
NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 08756630 7

1. Municipal engineering
S+TD

Discard

(Rezegh)
3-VDH

Praktische Einführung

in den

technischen Dienst bei Stadtgemeinden

mit besonderer Berücksichtigung

für den Gebrauch von Gemeindeausschüssen

einerer Städte.

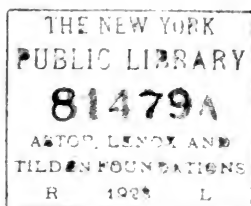
Bearbeitet von

Ingenieur Fritz Rezegh,

Vorstand des Bauamtes und des städt. Gaswerkes in Leitmeritz.

Mit 25 Abbildungen.

Wien 1900.
Spielhagen & Schurich,
I., Kumpfgasse 7.


THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
81479A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R L

Vorwort.

In den letzten Decennien des 19. Jahrhunderts ist man allmählich zur Einsicht gelangt, daß besonders unsere alten Städte mit Rücksicht auf Verkehr und Hygiene dringend der Regulirung bedürfen, so wie daß die Erweiterung und Neubebauung gewisser Stadttheile systematisch nach bestimmten Vorschriften zu geschehen habe, um den eben betonten Rücksichten seinerzeit vollauf genügen zu können. Zu diesem Zwecke haben wohl die meisten Stadtverwaltungen, theils aus eigenem Antriebe, theils auf Initiative der vorgesetzten Behörden, Bauordnungen aufgestellt, Lage-, Regulirungs-, Erweiterungs- und Bebauungspläne anfertigen lassen, dort aber, wo dies noch nicht geschehen ist, wird, nachdem die betreffenden Landesgesetze die Anfertigung solcher Regulirungspläne und zweckentsprechender Bauordnungen in den meisten Ländern der österr.-ungar. Monarchie nicht nur für die Städte, sondern auch für alle Ortschaften vorschreiben, entweder eifrigst daran gearbeitet, oder in der nächsten Zukunft damit begonnen werden.

Weil nun die meisten communalen Verwaltungen keine eigenen technischen Bureaux besitzen, so lassen sie die Lage-, Regulirungs- und Bebauungsoperate durch Civiltechniker, in den weitaus meisten Fällen jedoch durch Feldmesser, oder auch durch wegen gänzlichen Mangels einer technischen Bildung hiezu ungeeignete Personen

anfertigen; nachdem nun das specielle Fach des städtischen Tiefbaues und der damit verwandten Arbeiten auf den technischen Hochschulen noch keineswegs in dem Maße eingebürgert ist, als dies für die zweckentsprechende Ausführung aller in einer Stadt vorkommenden diesbezüglichen Arbeiten zu wünschen wäre, so sind diejenigen Civiltechniker und Feldmesser, welche keine langjährige Praxis im städtischen Tiefbaue aufzuweisen vermögen, auch nicht in der Lage, den Anforderungen des Verkehres, der Hygiene und der Schönheit entsprechende Regulirungs- und Bebauungselaborate zu liefern. Es dürfte daher den Beamten und Vertretern von Stadtgemeinden, die keine genügende technische Bildung oder sonstige reiche praktische Erfahrungen im Gebiete des städtischen Bauwesens besitzen, gewiß angenehm sein, ein auf genügende praktische Erfahrungen gestütztes und unter Zugrundenahme der einschlägigen Literatur verfaßtes Nachschlagbuch, für die im städtischen Tiefbaue vorkommenden hauptsächlichsten Arbeiten zu besitzen.

Der Verfasser.

Einleitung.

Im vorliegenden Werke sollen die einzelnen Arbeiten in dem Gebiete des städtischen Tiefbaues mit Rücksicht auf eine eventuelle Stadtregulirung der Reihe nach in der Weise besprochen werden, wie diese in der Praxis thatsächlich vorzukommen pflegen, namentlich:

I. Anfertigung der Lagepläne,

II. Regulirung der alten Stadttheile, d. i. Bestimmung der Fluchtlinien für eventuelle Straßenerbreiterungen etc.,

III. Erweiterungs- und Bebauungspläne für neu anzulegende Stadttheile,

IV. Canalisation und Unterbringung der Versorgungsnetze für Wasser und Beleuchtung,

V. Straßen- und Bürgersteigbefestigungen,

VI. Anpflanzungen.

Es sei jedoch jetzt schon bemerkt, daß der Bau, die Anlage und die zweckmäßige Ausgestaltung der städtischen Straßen, mit Rücksicht auf deren vielseitige Verwendung und als der öffentlichen Beurtheilung zunächst liegende Objecte, wohl den Hauptbestandtheil des städtischen Tiefbaues bilden, indem diese sowie die Plätze und Gartenanlagen auch noch dazu berufen sind, die sanitären und die Verkehrsverhältnisse günstig zu gestalten. Des Ferneren kann auch die architektonische Ausgestaltung einer Stadt nur durch die richtige Wahl im Maßenverhältnisse der Straßen und Plätze geltend zum Ausdrucke gebracht werden; endlich wird eine richtig durch-

geführte Straßenregulirung, resp. Straßenanlage auch auf die wirthschaftlichen Verhältnisse einer Stadt von ganz eminentem Einflusse sein, weil übermäßige Breiten der Fahrbahn oder der Bürgersteige einer Straße nicht nur die ursprünglichen Anlagekosten in unnützer Weise erhöhen, sondern auch die spätere Erhaltung bedeutend vertheuern. Es wäre somit zwecklos und unrichtig, die Straßen und sonstigen Anlagen kleinerer Städte, wie dies leider vielfach geschieht, in einer Weise vornehmen zu wollen, wie dies z. B. in Großstädten der Fall ist, denn in der Regel behalten heute die Städte ihren ursprünglichen Charakter bei. Es gab wohl Fälle, in denen kleinere Orte später durch die dort entstandenen Eisenbahnknotenpunkte oder neu eröffnete Wasserstraßen volksreiche Verkehrs- und Industriecentren wurden, dies sind aber eben nur Ausnahmen, heute jedoch, wo die Eisenbahn-Hauptverkehrsadern bereits eine bestimmte Richtung besitzen, ist es überhaupt nicht mehr zu erwarten, daß kleinere Orte sich zu einer größeren Handels- und industriellen Bedeutung emporzuschwingen vermögen, wenn auch die heutige Centralisationsströmung nicht unbeachtet gelassen wird, weil sich ja diese Strömung eben nur den großen Centren zuwendet.

Die Anlage von breiten Straßen, Promenadewegen, großen Plätzen u. s. w. ist in mancher Beziehung wohl angenehm, aber immerhin eine sehr kostspielige Sache; abgesehen von den ursprünglichen Anlagekosten, ist es namentlich die Erhaltung, welche an den Stadtsäckel die größten Anforderungen stellt. Werden aber solche Anlagen nicht auch entsprechend erhalten, so ist die erhoffte sanitäre und ästhetische Verbesserung der Wohnungsverhältnisse, als auch die Erleichterung und rasche Abwicklung des Verkehrs überhaupt ein ganz illusorischer Begriff. Es wird daher in jeder Hinsicht zweckmäßiger und rationeller sein, die Umgestaltung und Anlage der Straßen, Plätze 2c. dem jeweiligen Bedürfnisse und dem Charakter einer Stadt anzupassen; es soll jedoch

damit durchaus nicht gesagt sein, daß auf die Zukunft gar keine Rücksicht zu nehmen sei, nein! ganz im Gegentheil; es soll dies aber nur in einem bescheidenen und der Vergangenheit entsprechenden Maße geschehen, denn das Zu-weit-in-die-Zukunft-blicken wäre in dieser Hinsicht vom Standpunkte der Oekonomie durchaus nicht am Platze. Sollte aber unerwarteter Weise dennoch ein größerer Aufschwung eintreten, so wird ja die betreffende Stadt später auch um so besser in der Lage sein, entsprechend dem stattgefundenen Einwohnerzuwachse die Kosten größerer, also auch kostspieligerer Anlagen leichter zu ertragen.

Nichts ist verwerflicher, als für die Städte eines ganzen Landes von vornherein schablonenmäßig die Breiten der Straßen 2c. festzustellen; warum sollen die Bürger einer Stadt mit solchen Ausgaben belastet werden, die ohnedies als unnütz bezeichnet werden müssen? Denn dort, wo kein größerer Verkehr zu erwarten ist, dürften auch allzubreite Straßen überflüssig sein. Man wird vielleicht sagen, mit Rücksicht auf die Hygiene müssen breite Straßen u. s. w. geschaffen werden; dem widerspricht aber die Thatsache, daß auch Städte mit minder breiten Straßen vorzügliche hygienische Verhältnisse aufzuweisen haben, wenn dieselben nur die anderen von der Hygiene bedingten Einrichtungen besitzen. Es ist daher nicht allein die Breite der Straßen, welche für günstige hygienische Verhältnisse ausschlaggebend ist, sondern es sind diese Factoren vielmehr eine gute und ausgiebige Trinkwasserversorgung und nicht zum geringsten Theile auch eine gut eingerichtete Canalisation.

Die Kunst des Straßenbaues ist eine sehr alte und hat sich diese bis auf den heutigen Tag mit geringen, den Anforderungen und Verhältnissen entsprechenden Aenderungen aufrechterhalten. Man unterscheidet Straßen für den Wagenverkehr in Städten (Stadtstraßen) und solche für den Verkehr zwischen verschiedenen Orten und Ländern (Landstraßen). Straßen, welche

einen bequemen Verkehr gestatten, also genügend breit sind, kein allzugroßes Gefälle und mäßige Krümmungen besitzen, nennt man auch Kunststraßen. Die ältesten Spuren des Kunststraßenbaues dürften wohl im Orient zu suchen sein, so z. B. führte eine ca. 3400 *km* lange Straße von Susa nach Sardes. Auch die Griechen, namentlich aber die Athener, bauten für die heiligen Züge besondere Straßen, unter welchen die Straßen nach Delphi und Kyrene die bedeutendsten waren. Am bekanntesten dürften wohl die Römerstraßen sein, deren Ueberreste auch heute noch unsere Bewunderung erregen und welche das ganze römische Reich einerseits bis England, anderseits aber bis Jerusalem durchzogen. Die römischen Kunststraßen, über die Plinius und Vitruv das Nähere mittheilen, erhielten zuerst eine Art Betonunterlage, dann eine Steinplattenschichte, auf welche ferners in Mörtel gelegte Bruchsteine kamen, die abermals mit einer Betonschichte bedeckt wurden und die eigentliche Grundlage für die Fahrbahn bildeten; erst auf dieser Schichte wurde sodann das eigentliche Planum (summum dorsum), geplastert und mit Kies überschüttet, hergestellt; die Stärke dieses Straßenkörpers betrug somit ca. 1·0 *m*. Augustus, Vespasian, Trajan und Hadrian ließen ferners Straßen, besonders für militärische Zwecke, in einer Länge von ca. 8000 *km* bauen. Meilensteine im Abstande je eines Millariums, d. h. 1000 römische Doppelschritte, etwa 1·5 *km*, gaben die Entfernung von Rom an, woselbst die Zählung bei dem am Capitol befindlichen Milliarium aureum begann. Mit dem Verfall des römischen Reiches hörte auch die Sorgfalt für die Communicationen auf, und erst Karl der Große ließ die Straßen wieder theilweise in Stand setzen.

Viele Jahrhunderte später, etwa vom 13. Jahrhundert an, beginnt sich ein geregelter Straßenbau zu entwickeln, welcher erst im 17. Jahrhundert zur vollen Geltung gelangt. In Frankreich wurde im Jahre 1716 das „Corps de ponts et chaussées“ gebildet, und es führen

die kunstgerecht angelegten Straßen auch jetzt noch im Allgemeinen den Namen Chausséen. Auch England baute vorzügliche Straßen, und waren es besonders die Namen Telford und Mac Adam, die auf diesem Gebiete gut bekannt waren, namentlich war es Mac Adam, nach welchem wir auch heute noch die Einbettung einer Straßenfahrbahn mit Kleinschlag als Macadam bezeichnen.

In früheren Zeiten, da noch kein so reger Verkehr herrschte, sowie man auch keine Pflasterungen und unterirdischen Wasserableitungen kannte, wurde auch für den städtischen Straßenbau die Methode des Landstraßenbaues in Anwendung gebracht, und finden wir auch heute noch, namentlich in den Vorstädten, die Landstraßen in ihrer alten Form vor; es war daher auch in den Städten nur eine Straßenbreite von 10—12*m* etwas ganz Außergewöhnliches, heute aber, wo namentlich in Großstädten im Straßenkörper die verschiedentlichsten Versorgungsnetze untergebracht werden müssen, wie: Nutz- und Trinkwasserleitungen, Gasvertheilungsnetz, Kabel für hochgespannte elektrische Ströme, d. i. Leitungen für Licht- und Kraftvertheilung, Telegraph, Telephon, Rohrpostanlagen, pneumatische oder elektrische Leitungen für den Betrieb von öffentlichen Uhren, Druckluft- und Kabelbahnanlagen, Canalisations- und Entwässerungsanlagen, getrennt für Meteorwässer, ätzende Flüssigkeiten und Fäcalien u. s. w., stehen die Verhältnisse wesentlich anders, demzufolge und auch wegen des bedeutend regeren Verkehrs müssen die Straßen eine größere Breite erhalten, als dies ehedem der Fall war, also nicht bloß ausschließlich wegen Vermehrung von Luft- und Lichtzufuhr oder etwa aus Schönheitsrücksichten; allerdings ist in Großstädten der Anblick einer architektonisch schönen, breiten Straße mit den verschiedensten Anordnungen in ihr, wie: Insertionssäulen, Trinkhallen, Straßenbahnwartestellen, Zieranlagen, Alleebäumen, Bänken, mit dem bunten Gewimmel von Menschen, Thieren und Wagen u. s. w. ein imposanter, überwältigender, was leider bei

Kleinstädten, und noch dazu, wo kein geschäftlich reges Leben besteht, natürlich gar nicht zutrifft; dort ist im Gegentheil eine solche breite Straße nur dazu berufen, um in dem Beschauer nur noch mehr die kleinstädtische Oede zum Bewußtsein zu bringen.

Auch betreffend die Unterbringung der centralen Versorgungsnetze haben es die kleineren Städte jedesfalls wesentlich leichter; in diesen kommt in der Regel nur eine einheitliche Trink- und Nutzwasserleitung vor, auch das Licht oder die Kraft sind einheitlich; sollte aber neben einer Gasbeleuchtung dennoch auch eine elektrische Beleuchtung eingeführt sein, so werden die elektrischen Ströme meistens oberirdisch zur Vertheilung gelangen, desgleichen geschieht es mit Telephon und Telegraph, und nachdem die anderen, in Großstädten erforderlichen Leitungsanlagen in Kleinstädten ohnedies zum Wegfall gelangen, so erübrigt nur die Unterbringung von Gas- und Wasserleitungen und der Canalisation, welche also die Anlage besonders breiter Straßen, im Falle kein bedeutender Verkehr zu erwarten sein sollte, nicht bedingen. Auch bezüglich der Luft- und Lichtzufuhr müssen die Straßen keine größere Breite erhalten, weil ja die Baulichkeiten selten eine größere Höhe als die von drei Stockwerken, und auch diese nur ausnahmsweise, erreichen; demzufolge, und insbesondere aber mit Rücksicht auf die wirthschaftlichen Verhältnisse, ist es unnöthig, die Straßenbreiten der Großstädte in die Kleinstädte zu verpflanzen; denn je mehr man sich den vorhandenen Verhältnissen anpaßt, um so sicherer wird auch der Erfolg sein.

Es dürften also nach dem Vorausgeschickten in den älteren Stadttheilen, namentlich aber bei Städten von mittlerer Größe, d. i. bei einer Einwohnerzahl von 15—30.000, und unter gegebenen Verhältnissen die im Minimum 5·0—13·0 *m* betragenden Straßenbreiten vollauf genügen, bei neueren, also neu anzulegenden Stadttheilen wird man für Straßen ohne Vorgärten

zweckmäßig zwischen einer Breite von 10·0—22·0 *m* wählen können, hingegen genügt für Straßen mit Vorgärten auch in neuen Stadttheilen in jedem Falle eine maximale Straßenbreite von 14·50 *m*. Bei dem Festhalten an diesen Straßenbreiten wird, wenn sonst die übrigen bereits betonten Bedingungen vorhanden sind, eine Stadt gewiß die besten hygienischen und ästhetischen Verhältnisse aufzuweisen in der Lage sein, ohne hierbei in finanzieller Hinsicht gar zu große Opfer gebracht zu haben.

I. Abschnitt.

Der Lageplan.

Vielfach ist es noch bei kleineren Gemeinden gebräuchlich, um an Kosten zu sparen, einfach die dem Grundsteuercataster zu Grunde liegende Catasteraufnahme, welche seinerzeit im Maßstabe von 1 : 40" = 1 : 2880 *m* hergestellt wurde, auf den Maßstab von 1 : 1000 oder gar 1 : 500 *m* vergrößern zu lassen und diese Vergrößerung sodann als Regulirungsplan zu verwenden, resp. als Grundlage für alle in der Stadt vorkommenden Arbeiten zu benützen.

Das Vergrößern von Plänen kleinen Maßstabes in solche von größerem Maßstabe muß im Allgemeinen auch in dem Falle als ganz verwerflich bezeichnet werden, wenn mit Sicherheit angenommen werden kann, daß diese in kleinerem Maßstabe angefertigten Aufnahmen der möglichsten Genauigkeit in jeder Hinsicht entsprechen, indem bei einem kleinen Maßstabe, also in vorliegendem Falle bei einem solchen von 1 : 2880 *m*, die Genauigkeit keine solche sein kann, wie diese für Stadtregulirungspläne als wünschenswerth bezeichnet werden muß, weil ja bei genanntem Maßstabe schon ein ganzer Meter kaum geltend zum Ausdrucke gebracht werden kann. Abgesehen davon, daß sich der kleinste Fehler, oder die nicht genügend zum Ausdrucke gebrachte Messungsdifferenz im Verhältnisse zur Vergrößerung quadratisch vermehrt, ist es auch noch der Papiereingang, der gegen eine Vergrößerung sehr ungünstig in die Waagschale fällt, nachdem derselbe mitunter bis zu 4% in der Länge oder der Breite des

zu vergrößernden Blattes, gewöhnlich aber nach beiden Seiten hin, betragen kann; es können also bei solchen Vergrößerungen derartig groß dimensionirte Fehler vorkommen, daß bei der praktischen Verwendung solcher vergrößerter, dem Regulirungsprojecte als Grundlage dienender Pläne in der Wirklichkeit sich ein ganz anderes Bild ergeben wird, als dies auf dem Regulirungsplane vorgeschrieben erscheint, es ist also augenscheinlich, daß derartige Vergrößerungen für Stadtregulirungszwecke gar keinen Werth besitzen können.

Unsere Catastralaufnahmen. die ja im großen Ganzen, insbesondere aber bezüglich ihrer trigonometrischen Arbeiten, als sehr genau bezeichnet werden müssen, haben leider den Fehler, seinerzeit als Meßtischaufnahmen durch Schneiden und Rayoniren auf einfaches Papier, ohne Glasplattenunterlage, in zu kleinem Maßstabe und heute nicht mehr gebräuchlichem Maßenverhältnisse hergestellt worden zu sein; für den gedachten Zweck, d. i. für die Bemessung der Grundsteuer und für Grundbuchsanlagen, sind diese Arbeiten jedenfalls mehr als hinreichend genau gewesen, um aber als Grundlage für eine genaue Ermittelung von bestandenen Eigenthumsgrenzen, oder für Stadtregulirungspläne benützt werden zu können, dazu sind diese Aufnahmen nach obigen Auseinandersetzungen durchaus ungeeignet. Es wird daher dringend empfohlen, mit Rücksicht auf deren wichtige Verwendung, in jedem Falle zu Stadtregulirungszwecken sich nur solcher Aufnahmen zu bedienen, die in einem entsprechenden Maßstabe, d. i. zumindest in einem solchen von 1:500 oder 1:1000 *m*, auf Glasplattenunterlage nach der Polygonal-(Theodolit-) methode angefertigt worden sind, damit diese dann auch für späterhin ihre Genauigkeit bewahren und eine zweckentsprechende Benützung derselben gewährleisten.

Die vorzunehmenden Neuaufnahmen selbst hätten also, wie bereits betont, nach der Polygonalmethode zu geschehen, und es wäre hierbei folgendes Verfahren zu beobachten:

Es sind im ganzen Stadtgebiete möglichst so viel Punkte zu markiren und derart dauerhaft zu stabilisiren, daß dieselben auch in der späteren Zukunft für die sich als nothwendig erweisenden Nachtragsaufnahmen benützt werden können, und wollen wir diese Punkte, entsprechend unseren Verhältnissen, trigonometrische Punkte I. Ordnung nennen, deren Coordinaten sodann mit Anschluß an das Landescoordinatensystem auf trigonometrischem Wege zu bestimmen sind. Leider kommt es heute noch vor, daß auch in Städten, die eigens bestellte Baubureaux haben, diese dauerhafte Stabilisirung der trigonometrischen Punkte I. Ordnung unbeachtet gelassen wurde und wird. Es mag nun eine Aufnahme mit noch so großer Vorsicht und mit Rücksicht auf die etwa später eintretenden Verhältnisse vorgenommen sein, so erweist sich mit der Zeit doch noch immer die Nothwendigkeit, neuere Aufnahmen zu machen; fehlen nun diese Punkte I. Ordnung, so sind diese weiteren oder neueren Aufnahmen nicht nur bedeutend erschwert, sondern es ist in vielen Fällen ein genauer Anschluß an die ältere Aufnahme, wenn auch nicht gerade unmöglich, so doch wegen des zu großen Zeit- und Kostenaufwandes undurchführbar.

Von diesen Punkten I. Ordnung nun, die auch derart vertheilt werden sollen, damit sich für die Detailaufnahme günstige Polygonzüge ergeben, ist sodann für die eben betonte Detailaufnahme ein aus möglichst langgestreckten Winkeln bestehendes Polygonnetz einzuschalten, dessen Seiten und Brechungswinkel direct zu messen sind, um auf Grund dieser Messungsresultate die Berechnung der Coordinaten der einzelnen Polygonzugspunkte, ebenfalls mit Bezug auf das Landescoordinatensystem, in entsprechender Weise vornehmen zu können. Wir wollen nun diese Polygonzugspunkte trigonometrische Punkte II. Ordnung nennen und hierbei bemerkt haben, daß es auch hier sehr wünschenswerth erscheinen muß, diese Punkte II. Ordnung dauerhaft zu stabilisiren,

was ja mit Leichtigkeit erreicht werden kann, wenn man in den Brechungspunkten des Polygonnetzes entsprechend tiefe eiserne oder steinerne Marken, am besten eiserne Röhrenstücke, eingraben läßt, nachdem das Polygonnetz in der Regel in den Straßenachsen, um nach beiden Seiten der Straßenflucht hin möglichst gleiche Abmessungen zu erhalten, — wodurch die Genauigkeit der Aufnahme bedeutend erhöht wird — angelegt werden soll. Durchaus unpraktisch ist es, wie dies vielfach auch heute noch vorkommt, einfache Straßenpflastersteine als trigonometrische Punkte II. Ordnung zu benützen, weil dieselben durch Umpflasterung 2c. bald verloren gehen; im Interesse der Evidenzhaltung eines Lageplanes ist es aber sehr wünschenswerth, daß auch diese Punkte möglichst lange erhalten bleiben, damit spätere Aenderungen in den baulichen Anlagen u. s. w. genau der alten Aufnahme entsprechend eingemessen und im Lageplane eingetragen werden können. Es wäre sodann Sache des jeweiligen Stadtingenieurs oder des mit den Bauagenden betrauten Functionärs, darauf zu achten, daß diese Punkte bei eventuellen Arbeiten im Straßenkörper unbeschädigt fortbestehen.

Bezüglich des Coordinatensystems und dessen Eintheilung sei bemerkt, daß man, um größere Differenzen wegen Nichtberücksichtigung der sphäroidischen Gestalt der Erde zu vermeiden, anläßlich der Landesvermessungen für die Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie acht verschiedene Coordinatenausgangspunkte festgestellt und verwendet hat. Mit Rücksicht darauf und wegen der nicht zu großen Ausdehnung eines auf einen solchen Coordinatenausgangspunkt bezogenen Coordinatengebietes konnten die Achsen des betreffenden Landescoordinatensystems als zwei auf einander senkrecht stehende gerade Linien dargestellt werden.

Als Ursprung, resp. Nullpunkt des Landescoordinatensystems wurden für die Länder: N.-Oesterreich, Mähren, Schlesien und Dalmatien der Thurm der St. Stefans-

kirche zu Wien; für O.-Oesterreich, Salzburg und Böhmen, der Gusterberg bei Kremsmünster; für Steiermark der Schäkelberg bei Graz; für Kärnten, Krain und das Küstenland der Krimberg südlich von Laibach; für Tirol und Vorarlberg der südliche Pfarrthurm von Innsbruck; für Galizien die Löwenburg in Lemberg; für die Bukowina der westliche Endpunkt der bei Radautz gemessenen Basis und für Ungarn, Siebenbürgen, Croatien und Slavonien der Blocksberg in Budapest bestimmt.

Um nun die in bereits angedeuteter Weise bestimmten trigonometrischen Punkte I. und II. Ordnung für die Detailaufnahme benützen zu können, sind dieselben in den sogenannten Detailaufnahms-Sectionsblättern mittelst deren Coordinaten aufzutragen. Die Ränder, somit auch das Flächenmaß der Detailaufnahms-Sectionsblätter wird dargestellt, indem zum Meridian und Perpendikel des Coordinatenursprunges in bestimmten Entfernungen parallele Linien gezogen werden; falls dies nun durch Landesgesetze oder anderweitige Verordnungen nicht bereits festgesetzt sein sollte, erscheint es nach den bisher gemachten Erfahrungen am zweckdienlichsten, die Blattgrenzen, d. i. die Länge und Breite eines Aufnahmssectionsblattes mit 80, resp. 60 *cm* zu bemessen, weil durch diese Eintheilung weniger Aufnahmsblätter entstehen, als dies bei dem gewöhnlich niederer gegriffenen Rahmen der Fall ist, daher die Aufnahmen auch auf eine größere Genauigkeit Anspruch erheben können.

Mit Zuhilfenahme der, nunmehr in dem so bestimmten Sectionsblatte eingetragenen trigonometrischen Punkte I. und II. Ordnung sind sodann mittelst Ordinaten und Abscissen sämmtliche Objecte und Parcellen einzumessen und in den betreffenden Aufnahmssectionsblättern aufzutragen.

Für die Herstellung von Lageplänen dürfte sich das Maßverhältnis von 1:500 *m* wohl am besten eignen, da bei diesem Verhältnisse schon Messungsdifferenzen von 0·25 *m* genau zum Ausdrucke gebracht werden können,

welche Genauigkeit für den gedachten Zweck immerhin als zureichend bezeichnet werden kann.

Die Lagepläne haben außer den Bauobjecten und Grundparcellen alle Straßen, Gassen, Plätze und Wege, Bahnen und Friedhöfe, Flußläufe, die Inundationsgebiete, Brücken, Steinbrüche, Lehmstätten, dann die für militärische Zwecke bestimmten Flächen zu enthalten, auch sind sämmtliche Culturen mit der erforderlichen conventionellen Bezeichnung und Beschreibung zu versehen, für jedes Bauobject die Orientirungsnummer und in jeder Gasse der Gassennamen einzusetzen, ferners sind ersichtlich zu machen die Achsen der bestehenden Canäle, Wasserleitungen, Gasleitungen und unterirdischen elektrischen Stromleitungen, jede Leitung erkenntlich gemacht durch die ihr zugedachte Farbe, schließlich ist noch auf jedem Aufnahmsblatte die vorherrschende Windrichtung mit Bezug auf die Weltgegend durch einen Pfeil ersichtlich zu machen.

Die Niveauverhältnisse des Terrains sind in den Lageplänen durch Höhencoten, am besten durch cotirte Schichtenlinien genau darzustellen, und sei hierbei bemerkt, daß in bergigen oder hügeligen Geländen Schichtenlinien von 1·5—2·0 *m* Höhendifferenz am zweckmäßigsten sein dürften, da zu dichte Schichtenlinien das Gesammtbild ungünstig beeinflussen; in flächeren Geländen müssen dagegen auch solche von 1·0—0·5 *m* Höhenunterschied construirt werden, in ganz ebenem Terrain ist es jedoch vollkommen entsprechend, ca. je 100 *m* im Quadrat Höhenpunkte zu bestimmen, diese in den Lageplänen durch Einringelung ersichtlich zu machen und mit der beizusetzenden entsprechenden Höhencote zu versehen.

Die Höhencoten, auf drei Decimalstellen genau, haben sich in der Regel auf die Seehöhe des adriatischen Meeres bei Triest, resp. Fiume zu beziehen, und wäre darauf Bedacht zu nehmen, was leider in den meisten Fällen nicht geschieht, daß im Stadtgebiete anläßlich dieser Höhenbestimmungen möglichst viele Höhenpunkte

stabilisirt werden, und zwar in der Weise, daß jede Gasse mindestens einen solchen Punkt aufzuweisen habe. Diese genau bestimmten Höhenpunkte nun sind aber bei allen in einer Stadt vorkommenden Hoch- und Tiefbauarbeiten von ganz eminenter Bedeutung, weil mit Zuhilfenahme dieser Punkte (Höhenfixpunkte) nicht nur die absoluten Höhen für die Gefällsverhältnisse der Straßen, Bürgersteige 2c., sondern auch für alle Neu- und Umbauten von Wohngebäuden bestimmt werden müssen; die möglichst vielen Fixpunkte sind aber erforderlich, damit nicht in jedem einzelnen Falle erst lange Nivellements gemacht werden müssen, welche dann auch dementsprechend keine besondere Genauigkeit aufzuweisen vermögen; noch viel wichtiger ist die einheitliche Höhenbestimmung bei allen in einer Stadt vorkommenden technischen Arbeiten, weil dadurch Fehler in den Höhenbestimmungen vermieden und in allen Fällen sofort ein richtiges Urtheil über die zu wählende, dem fraglichen Zwecke entsprechende Höhenlage gegenüber anderen Objecten und Anlagen gewonnen werden kann. Nichts ist unrichtiger als Höhenbestimmungen, die mit Zugrundenahme verschiedener absoluter Höhen in Plänen verewigt werden; nimmt man dann etliche solcher Pläne, wenn überhaupt welche vorhanden sind, zur Hand, so ist man nicht nur gar nicht orientirt, sondern wird wo möglich ganz confus gemacht, und die Folge davon ist, wie dies unzählbare Fälle beweisen, die unrichtige Höhenbestimmung ganzer Straßenzüge gegenüber anderen, noch mehr aber — wegen Mangels an stabilisirten und seinerzeit in Betracht gezogenen Höhenpunkten — die unrichtige Höhenlage von Thürschwellen einzelner Gebäude in ein und derselben Straße gegenüber dem Straßenniveau, was abgesehen von der Werthverminderung des betroffenen Objectes, bekanntlicher Weise keinen erbaulichen Anblick darbietet und nur auf eine schlechte technische Leitung der städtischen Baugelegenheiten deuten kann. Ferners kann bei dieser Gelegenheit noch ein Uebelstand nicht unerwähnt gelassen

werden, nämlich der, daß zwischen 100 mindestens in 50 Fällen bei den Bauämtern der Communalbehörden, aber noch mehr dort, wo keine speciellen technischen Abtheilungen bestehen, gar kein Sinn für die Aufbewahrung und richtige Behandlung der technischen Behelfe und Daten vorhanden ist; benöthigt man beispielsweise heute irgend einen Plan über ein seinerzeitiges Project oder über früher ausgeführte Bauarbeiten, sei dies nun im Gebiete des Tief- oder des Hochbaues, so kann man mit Sicherheit annehmen, daß man in den meisten Fällen, wenn auch die betreffenden Arbeiten erst vor einigen Jahren zur Ausführung gelangten, gleichgiltig ob nun Kleinigkeiten oder Hunderttausende im Spiele waren, gar nicht zu reden von solchen Arbeiten, die schon vor einigen Decennien ausgeführt wurden, oft auch nichts auf diese Bezughabendes, sonst aber immer nur Projectsfragmente, die über die eigentliche Bauausführung keinen Aufschluß zu geben vermögen, vorfinden wird. Ist einmal eine Arbeit gemacht, oder gar mit dem eventuellen Unternehmer abgerechnet, so denkt man, daß hiemit Alles erledigt ist und für ewige Zeiten darauf nicht mehr zurückgekommen werden wird, geschweige denn auch noch der factischen Bauausführung entsprechende Ausführungspläne anfertigen zu lassen. Diese Auffassung ist nun ebenso bequem als gänzlich falsch, denn bei allen in einer Stadtgemeinde vorkommenden neueren Arbeiten müssen, falls eben eine zweckentsprechende Lösung der Aufgaben erfolgen soll, die alten Aufnahme, Projecte, Hoch- und besonders Tiefbauausführungen u. s. w. zu Rathe gezogen werden, und dies umsomehr, als neuere Aufnahmen die älteren Ausführungen niemals vollkommen zu ersetzen vermögen. Es sei daher allen Communalverwaltungen, die keine speciellen Bauabtheilungen besitzen, dringlichst empfohlen, alle auch noch so geringfügigen, auf technische Ausführungen oder Projecte bezughabenden Behelfe und Daten, sowie Pläne u. s. w., mit der entsprechenden Aufschrift versehen, in einem

eigenen Verlasse aufzubewahren und an eventuelle Parteien oder zu jedem anderen Zwecke nur Copien auszufolgen, über alle ausgeführten Arbeiten aber der thatsächlichen Bauausführung entsprechende specielle Ausführungspläne anfertigen zu lassen. Desgleichen soll ein Bauamt zu weiteren Amtshandlungen, mögen diese nun welchen Zweck immer verfolgen, oder welcher Behörde immer vorgelegt werden, nur Copien ausfolgen. Es wird daher sehr vortheilhaft sein, von allen Originalplänen gleich Pausen auf Pausleinen anfertigen zu lassen, um gegebenen Falles mittelst des Lichtpausverfahrens beliebige Exemplare von Copien anfertigen zu können, diese auf Pausleinen hergestellten eigentlichen Originalien aber derart aufzubewahren, daß dieselben auch in späteren Zeiten aufgefunden und zweckmäßig benützt werden können; ein solches Bauamt wird dann gewiß auch nicht in die Lage kommen, für jede Kleinigkeit immerwährend Neuaufnahmen machen und was noch mehr gegebenen Falles wegen nicht genügend rascher und oft unrichtiger Angaben in Bausachen auch von Seiten der Parteien jedenfalls nur gerechte Vorwürfe ruhig hinnehmen zu müssen, abgesehen davon, daß die durch Neuaufnahmen zu ergänzenden älteren Arbeiten niemals zuverlässig sein können, weil ja gewöhnlich in Anbetracht der Dringlichkeit und sonstiger Umstände auf diese Neuaufnahmen keine besondere Sorgfalt, weder Zeit noch größere Kosten verwendet werden dürfen; handelt es sich aber um Tiefbauarbeiten im engeren Sinne, wie Canal-, Gas- und Wasserleitungsnetze, Fundirungen &c., so kann von einer auch nur annähernd richtigen Aufnahme gar keine Rede sein; schließlich ist man bei sorgfältiger Aufbewahrung aller älteren Arbeiten und angefertigten Ausführungsplänen stets in der Lage, bei eventuellen Anfragen rasch über Alles und Jedes genaue und richtige Auskünfte zu ertheilen, was dem betreffenden Bauamte gewiß nur zum Vortheile gereichen wird, nicht zu reden von der Diensteserleichterung, die das Befolgen obiger Ausführungen mit sich bringt.

Um sicher immer im Besitze aller technischen Documente zu sein, würde es sich empfehlen, wenn die Communalverwaltungen Comités einsetzen wollten, die über die zweckentsprechende Aufbewahrung und Handhabung aller technischen Daten, Behelfe und Belege zu sorgen, sowie eine diesbezügliche Controle auszuüben hätten, und wäre namentlich auch darauf Gewicht zu legen, daß die Räume der Bauabtheilungen die größtmögliche Feuersicherheit aufzuweisen hätten.

Betreffend die verständlichere, resp. übersichtlichere Ausgestaltung der Lagepläne sei zum Schlusse noch bemerkt, daß das vielfach noch immer verlangte Anlegen von Bauobjecten, Straßen, Flüssen und Friedhöfen u. s. w. sowohl in den Originalaufnahmen als auch in deren Copien als durchaus unzweckmäßig bezeichnet werden muß, indem durch das Auftragen von nassen Farben das Papier leidet, d. i. sich zuerst ausdehnt und dann wieder zusammenzieht, folglich auch die darauf befindliche Zeichnung verzerrt werden muß und somit an Genauigkeit verliert; noch schlimmer gestaltet sich die Sache bei Pausen auf Pausleinen oder Pauspapier, wo durch die Anlegung mit nassen Farben die Copien derart verzerrt und wellenförmig gestaltet werden, daß diese höchstens nur noch als Bild einen primitiven Werth haben können; das Anlegen wäre daher nur auf trockene Art, d. i. mittelst Pastellstifte vorzunehmen, am besten jedoch durch Schraffirung mit flüssigen Tinten zu ersetzen sein.

Pausen sollen in der Regel nur auf Pausleinen und auf der zum Zeichnen bestimmten rauhen, nicht aber, wie dies oft verlangt wird, auf der glatten Seite angefertigt werden, um auf denselben auch mit Blei eventuelle Projectslinien einzeichnen zu können, was auf der glatten Seite bekanntlich nicht gut möglich ist. Sollen nun einzelne Flächen, Baulichkeiten u. s. w. durch Colorirung besonders hervorgehoben werden, so wird es sich empfehlen, wie dies bereits hervorgehoben wurde, diese durch eine entsprechende Schraffirung oder mit Pastell-

stiften auszuführen, und wäre hierbei zu beobachten, daß besonders mit Bezug auf Lagepläne wegen einer besseren Uebersicht massive, also von Stein oder Ziegeln errichtete Baulichkeiten, sowie solche aus Holz, Lehm und dergleichen durch eigene Schraffen erkenntlich zu machen sein werden, denn namentlich die ersteren sind es, welche die Bestimmung der Straßenfluchtlinien, bezüglich des Kostenpunktes und der Durchführungszeit, ganz wesentlich beinflussen. Auch Flüsse und Wasserläufe, Gräben, Wege und andere durch Farben besonders erkenntlich zu machenden Flächen werden am besten mit einer entsprechenden Tinte, bei Flüssen und Gräben, eventuell auch bei Wegen, durch in der Längsrichtung parallel zu den Rändern hergestellte Längsschraffen erkenntlich zu machen sein.

Schließlich haben die Aufnahmssectionsblätter einen Rand von mindestens 5 *cm* Breite zu erhalten, auf welchem der Name der Gemeinde, die Nummer des Blattes, das Maßverhältnis und in den vier Sectionsecken die Coordinaten der Sectionsgrenzen mit Bezug auf das Landescoordinatensystem einzusetzen sein werden.

Das Elaborat einer Stadtaufnahme zum Zwecke deren Regulirung hätte, um vollständig und zweckentsprechend zu sein, zu umfassen:

1. Triangulirungskarte im Maßstabe von 1:4000 *m*, in welcher alle trigonometrischen Punkte I. Ordnung mit den zugehörigen Coordinaten und der entsprechenden Numerirung aufzunehmen sind, ferner sind in derselben die Sectionsblättereintheilung, die Numerirung der Blätter, sowie auch die Coordinaten für alle Sectionsgrenzen systematisch darzustellen.

Diese Karte hat den Zweck, die Uebersicht über alle Punkte I. Ordnung zu ermöglichen, das Aufsuchen derselben im betreffenden Sectionsblatte zu erleichtern, um einen späteren eventuellen weiteren Anschluß leicht durchführbar zu machen u. s. w.

2. Polygonzugskarte im Maßstabe von 1:2000 *m*. Dieselbe hat zu enthalten: die Sectionsblättereintheilung mit deren Numerirung, alle Polygonzugspunkte, d. i. trigonometrische Punkte II. Ordnung, in der Weise systematisch dargestellt, als sie eben unter einander und mit den trigonometrischen Punkten I. Ordnung verbunden wurden, die Numerirung aller Punkte und die hauptsächlichsten Flußläufe und Straßenzüge.

Diese Karte hat den Zweck, eine Uebersicht über die Lage aller Punkte II. Ordnung zu gestatten, das Auffinden derselben im betreffenden Sectionsblatte und im Freien bei eventuellen Neuaufnahmen zu erleichtern, hauptsächlich aber um auch die Controle der Aufnahmen bewerkstelligen zu können.

3. Verzeichnis der Coordinaten für die trigonometrischen Punkte I. und II. Ordnung mit Bezug auf das Landescoordinatensystem.

4. Vollständige Detailaufnahme auf Glasplatten in Hartholzrahmen; diese Platten sind sodann in eigens dazu angefertigten Kästen nach deren Nummern oder nach Stadttheilen geordnet aufzubewahren.

5. Drei Exemplare Copien auf Pausleinen; hievon haben zwei Parien analog dem Originale ausgefertigt zu sein, um der vorgesetzten Behörde behufs Genehmigung vorgelegt werden zu können, hingegen ist das dritte Pare nur zur Ausarbeitung der Regulirungslinien, Erweiterungs- und Bebauungsprojecte, Commissionirung, Auflage u. s. w. bestimmt, braucht daher nur alle Straßen und Baulichkeiten, Flüsse 2c. sowie Schichtenlinien zu enthalten.

6. Die Längenprofile sämmtlicher Straßen im Maßstabe analog demjenigen der Detailaufnahme für die Längen und 1:100 *m* für die Höhen.

In diesen Längeprofilen sind auch alle vorhandenen Leitungen für Wasser, Gas und elektrischen Strom nebst der Canalisation für Meteorwässer und Fäcalien mit Bezug auf ihre absolute Höhenlage über der Adria

ersichtlich zu machen, und wo dies, besonders aber in älteren Stadttheilen, mit Rücksicht auf eine spätere Regulirung der Straßen erforderlich sein sollte, sind auch die Thürschwellen sämmtlicher Gebäude einzubeziehen.

7. Drei Exemplare Copien der eben beschriebenen Längenprofile auf Pausleinen, analog in der Ausführung, Zweck und Bestimmung der unter Punkt 5 beschriebenen.

8. Verzeichnis, resp. Topographie der bestimmten und dauernd stabilisirten Höhenmarken mit einer Genauigkeit auf drei Decimalstellen, bezogen auf die Seehöhe des adriatischen Meeres.

9. Verzeichnis, resp. Topographie der trigonometrischen Punkte I. und II. Ordnung. Beide Verzeichnisse, d. i. die Topographie aller bestimmten Punkte, ist erforderlich, um alle diese Punkte im Bedarfsfalle rasch und sicher in ihrem Standorte auffinden zu können.

10. Zur Originalaufnahme, sowie auch zu jedem Copienpare des Lageplanes sind kleinere Sectionsblättereintheilungen, wo in dem Sectionsrahmen der dem betreffenden Sectionsblatte entsprechende Aufnahmetheil gewöhnlich den Gassennamen nach beschrieben sein soll, beizuschließen, damit nach der Blätternumerirung das jeweilig gewünschte Blatt schnell aufgefunden werden könne.

11. Dort, wo das Originale des Lageplanes im Maßstabe von 1 : 500 *m* angefertigt wurde, ist auch ein verkleinertes Exemplare desselben im Maßstabe von 1:1000 *m* auf Pausleinen anzufertigen, um dadurch eine bessere Uebersicht für die Bestimmung der zu projectirenden Fluchtlinien, als auch für das Erweiterungs- und Bebauungsproject zu gewinnen. Aber auch bei allen sonstigen vorläufigen Projectirungsarbeiten kann eben dieses Maßverhältniß von 1 : 1000 *m* nur bestens empfohlen werden.

12. Schließlich ist in jedem Falle ein verkleinerter Situationsplan, am besten im Maßstabe von 1: 2000 *m*,

auf Pausleinen anzufertigen, auf welchem in übersichtlicher Weise alle projectirten Fluchtlinien, Erweiterungs- und Bebauungsprojecte darzustellen sein werden; denn in diesem Falle ist das Verhältnis gegenüber der Vergrößerung von Situationsplänen ein umgekehrtes; hier muß man nämlich aus dem Kleinen ins Große arbeiten, damit für jeden Stadt- oder Straßentheil die Projectirungsarbeiten die richtige Lösung und ein zweckentsprechender Anschluß gefunden werden könne.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, daß die noch vielfach vorkommende theilweise Aufnahme von einzelnen Gassentheilen, Bebauungsblocks, oder auch ganzen Straßenzügen zum Zwecke der Fluchtlinienbestimmungen oder sonstiger Regulirungs- und Projectirungsarbeiten als durchaus unpraktisch und den gedachten Zweck nur schädigend bezeichnet werden muß. Die Hauptbedingung für die zweckentsprechende und richtige Lösung aller in einer Stadt vorkommenden Arbeiten ist und bleibt unbedingt immer nur der Besitz eines genauen Lageplanes, welchen also zu besitzen in erster Linie das Bestreben einer jeden Stadtverwaltung sein sollte, und dies um so mehr, als es unmöglich ist, durch die von Fall zu Fall vorzunehmende Bestimmung der Fluchtlinien, sowie durch die vereinzelte Aufstellung von Bebauungsblocks u. s. w. den Anforderungen des Verkehres, der Hygiene und der Schönheit, sowie den socialen Bedingungen entsprechende Verhältnisse in einer Stadt zu schaffen. Salus publica suprema lex.

Die Kosten einer derartig vollständigen Stadtaufnahme, resp. die Anfertigung eines Lage-, Regulirungs- und Bebauungsplanes stellen sich, je nach den Verhältnissen, auf durchschnittlich 60—120 Kronen pro Hektar.

Aus der einschlägigen Literatur auf dem Gebiete des Vermessungswesens können die nachstehenden Werke bestens empfohlen werden:

1. „Technische Anleitung zur Ausführung von trigonometrischen Operationen" von Johann Marek. Budapest 1875.

1. Gauß F. G. „Die trigonometrischen und polygonometrischen Rechnungen in der Feldmeßkunst sammt Nachtrag." Halle a. S. 1876—1877.

3. Jordan W. „Handbuch der Vermessungskunde." Stuttgart 1877.

4. „Anweisung IX für trigonometrische und polygonometrische Arbeiten." Berlin 1881.

5. Franke J. H. „Die Coordinaten-Ausgleichung nach Näherungsmethoden in der Kleintriangulirung und Polygonalmessung." München 1884.

6. „Instruction für Polygonal-(Theodolit.)-Vermessungen." Wien 1886. Verlag der Staatsdruckerei.

7. „Zeitschrift für das Vermessungswesen." Stuttgart.

8. „Praktische Anleitung zur Durchführung von Gebietsvermessungen und Terrainaufnahmen bei Anwendung eines tachymetrischen Aufnahmsverfahren. Von Karl Prochaska. Mit 24 Tafeln. Wien 1900. Spielhagen und Schurich.

9. „Die Berechnungen in der praktischen Polygonometrin." Mit einer Aufstellung von Fehlergrenzen für die Zugmessung. Handbuch für Vermessungs-Ingenieure und Geometer. Von S. Wellisch. Mit 11 Abbildungen. Wien. 1893. Spielhagen und Schurich.

II. Abschnitt.

Regulirung alter Stadttheile.

Sobald wir im Besitze eines zweckentsprechenden Lageplanes sind, wird wohl die erste Aufgabe, die an uns herantritt, die Regulierung der alten Stadttheile sein d. i. insbesondere die Schaffung günstigerer hygienischer und Verkehrsverhältnisse, als dies bis jetzt in unserer Altstadt der Fall war; selbstredend wird man auch gleichzeitig den Anforderungen der Schönheit zu entsprechen suchen.

Der Hauptübelstand unserer alten Stadttheile besteht namentlich bei den für heutige Anschauungen geltenden hygienischen Anforderungen darin, daß die älteren Wohngebäude meistens finstere Stiegenaufgänge und viele secundär oder auch gar nicht beleuchtete Nebenräume aufzuweisen haben, ferneres ist infolge Mangels an entsprechenden Höfen und der dichten Bebauung die Luft- und Lichtzufuhr eine sehr geringe, zum größten Theile aber auch wegen einer ungenügenden oder überhaupt gänzlich fehlenden Canalisation die Atmosphäre in diesen Gebäuden eine ganz unerträgliche. Diese Mängel nun lassen sich in den weitaus meisten Fällen gar nicht oder doch nur sehr langsam beheben, weil es doch nicht gut angehen würde, die Besitzer solcher alter Häuser zwingen zu wollen, diese in einem gewissen Zeitraume abzutragen oder umzubauen; man ist also diesbezüglich gezwungen, den Zeitpunkt abzuwarten, in welchem ein solches Haus umbaubedürftig wird, resp. man ist betreffend einen Umbau auf den guten Willen des Besitzers angewiesen; in

den meisten Fällen fehlt es aber neben dem guten Willen hauptsächlich an den Mitteln, einen solchen Um- oder Neubau vorzunehmen; wo dies aber nicht zutrifft, kommen viele dieser Häuser wegen der oft unsinnig breit projectirten neuen Straßenzüge überhaupt nicht zum Umbau, indem durch die an die Straße abzutretenden Grundflächen den betreffenden Besitzern zu Umbauten ohnedies kein Raum mehr erübrigt; die Stadtverwaltungen aber sind gewöhnlich nicht in der Lage, für derartig weitgehende Einlösungen die erforderlichen finanziellen Opfer bringen zu können; was liegt also näher, als daß die Hausbesitzer trachten werden, ihre alten Häuser so lange als nur möglich in ihrem ursprünglichen Zustande zu erhalten, um somit überhaupt in deren Besitz zu verbleiben. Durch eine entsprechende Canalisation und ausgiebige centrale Wasserversorgung ließen sich wohl sehr viele sanitäre Uebelstände beheben; um aber diese Einrichtungen ausführen zu können, fehlt es bei den meisten Stadtverwaltungen nicht nur an den erforderlichen Mitteln, sondern zum großen Theile auch an dem guten Willen; es bleibt somit trotz der Projecte 2c. immer wieder alles beim Alten; man kann sich aber zu jeder Zeit das ungetrübte Vergnügen verschaffen, in den Bauämtern die schönen, breiten und kerzengerad projectirten Straßen am Papiere zu bewundern.

Um nun bei der Bestimmung der Gassenbreiten nicht fehl zu gehen, sowie um eine zweckentsprechende Eintheilung der Straßenkategorien vornehmen zu können, müssen vor allem die Verkehrsverhältnisse einer Stadt genau studirt werden, die eben allein dazu berufen sind, uns über die nothwendigen Breiten gewisser Straßenzüge einen Anhaltspunkt zu geben. Die Hauptverkehrsadern einer Stadt werden aber namentlich sein:

Die den Verkehr zwischen den Bahnhöfen und der Stadt vermittelnden Straßen, die, wie dies in den meisten alten Städten der Fall sein dürfte, vom Mittelpunkte der Stadt strahlenförmig ausgehenden Radialstraßen,

welche den Verkehr zwischen dem Land und der Stadt abzuwickeln haben, ferners ein bis zwei ringförmige Straßen, die den Hauptverkehr zwischen denjenigen Stadttheilen aufzunehmen haben werden, welche eben zwischen diesen strahlenförmigen Radialstraßen gelegen sind und zum Schlusse auch noch solche Straßen, welche zu besuchteren Unterhaltungsorten u. s. w. führen; alle übrigen Gassen und Straßen können sodann nur als den örtlichen Verhältnissen entsprechende, eine größere oder mindere Verkehrsbedeutung besitzende Nebenstraßen angesehen werden. Es wird sich überhaupt empfehlen, alle Gassen nach deren Verkehrsbedeutung in Rangsstufen einzutheilen, und würden wir diejenigen Straßenzüge, welche dem Hauptverkehre zu dienen haben werden, als Straßen I. Ordnung, dann solche von minderer Verkehrsbedeutung, wie die zu Unterhaltungsorten u. s. w. führenden, als Straßen II. Ordnung, ferners solche Nebengassen, die nur hin und zu vom geschäftlichen Verkehre berührt werden, als Straßen III. Ordnung, Gassen, die zum großen Theile nur Wohngassen sind, als solche IV. Ordnung und zum Schlusse ganz kurze Neben- und Seitengassen als solche V. Ordnung zu bezeichnen haben. Für alle diese fünf Gruppen sind sodann, für jeden einzelnen Fall getrennt, den örtlichen Verhältnissen und sonstigen Bedingungen entsprechende maximale und minimale Straßenbreiten zu bestimmen, nicht etwa gar für jede dieser Gruppen eine schablonenmäßige Breite aufzustellen.

Haben wir also unsere Straßen nach Gruppen gesondert zusammengestellt, so können wir an die Bemessung der Straßenbreiten herantreten und dürfte, wie dies bereits betont wurde, in den älteren Stadttheilen unserer Kleinstädte für die Straßen I. Ordnung eine minimale Breite von 13·00 *m* vollauf genügen, wenn dieselben in manchen Fällen nicht schon ursprünglich eine größere Breite aufzuweisen vermögen. Solche Straßen schmäler machen zu wollen wäre selbstredend nicht am Platze. Als Grundlage für die Bemessung der Straßenbreiten

kann das lichte Raumprofil eines schweren Lastwagens, etwa eines Möbeltransport- oder Speditionswagens, angenommen werden, deren Breite im allgemeinen das Maß von 2·00 *m* nicht überschreiten dürfte. Um also zwei solchen Wägen das Kreuzen in einer Straße leicht zu ermöglichen, werden wir eine Breite von 5·00 *m* benöthigen, demnach für einen Wagen eine solche von 2·50 *m*; nimmt man ferners noch an, daß ein dritter solcher Wagen in der Straße für das Auf- oder Abladen von Waaren noch weiters einen Raum von 2·50 *m* benöthigt, so ergibt sich für eine dreispurige Fahrbahn eine Breite von 7·50 *m*; nun sind aber nicht alle in den städtischen Straßen verkehrende Wägen von einer solchen Breite, sondern es werden die meisten Wägen ein Maß von 1·00—1·20 *m* kaum erreichen, es werden sich demnach, mit Rücksicht auf das jeweilige Gespann, bei einer Fahrbahnbreite von 7·50 *m* auch vier Wägen auf einem Punkte der Straße bequem kreuzen können, was ja in unseren Kleinstädten nur selten vorkommen wird, es dürfte somit diese dreispurige Fahrbahnbreite von 7·50 *m* in jedem Falle vollkommen zureichend sein. Für die Bürgersteige können wir in den Straßen I. Ordnung eine Breite von 2·75 *m* als genügend betrachten, weil bekanntlich für einen Fußgänger unter gewöhnlichen Verhältnissen eine Breite von 0·65—0·70 *m* immerhin genügen wird. Nehmen wir nun noch an, daß sich auf einem Punkte des Bürgersteiges mehr als vier Fußgänger nicht kreuzen werden, so ergibt sich eben für eine bequeme Kreuzung die Breite von ca. 2·75 *m*, dieses Maß entspricht auch der Annahme, wonach die Bürgersteige ca. $^1/_6$—$^1/_4$ der Straßenbreite zu betragen haben; findet aber eine stärkere Frequenz statt, so wird ja auch bei einer größeren Bürgersteigbreite die Fahrbahn mitbenützt werden müssen. Bei der Unterstellung der obigen Annahmen wird sich nun als die erforderliche Minimalbreite für eine Straße I. Ordnung ein Maß von $7·50 + 2·75 \times 2 = 13·00$ *m* ergeben, selbstredend ohne

Rücksichtsnahme auf eine eventuelle Bepflanzung dieser Straße mit Alleebäumen, auf welche Anordnung wir in den älteren Stadttheilen erstens wegen einer immerhin möglichen zu großen Schädigung der Privatinteressen, zweitens wegen der bedeutenden Anlage- und Erhaltungskosten, hervorgerufen durch die erforderliche größere Straßenbreite und die Beschädigung der Anpflanzungen in Folge der größeren Verkehres, und drittens wegen der Hindernisse, welche solche Alleebäume in geschäftlich regen Straßen dem Verkehre entgegensetzen, verzichten müssen. Solche Anpflanzungen können also nur in neu anzulegenden Stadttheilen, wo für die Unterbringung derselben durch entsprechende Straßenbreiten vorgesorgt wurde, Berücksichtigung finden, ausgenommen diejenigen Fälle, wo auch die Straßen der Altstadt schon ursprünglich die erforderliche Breite für die Unterbringung der Baumpflanzungen aufzuweisen vermögen. Obzwar dies in den wenigsten Fällen zutreffen wird, so sei als Richtschnur immerhin hervorgehoben, daß Straßen, welche mit Alleebäumen bepflanzt werden sollen, bei einer zweispurigen Fahrbahn eine Breite von 18·50 *m* und bei einer dreispurigen aber eine solche von mindestens 21·00 *m* aufzuweisen haben werden, und dies aus dem Grunde, weil Alleebäume, um gedeihen zu können, von den Häuserfronten mindestens 6·0 *m* entfernt sein sollen. Rechnet man nun noch den erforderlichen unbefestigten Bürgersteigstreifen, den die Bäume für die Wasser- und Luftzufuhr benöthigen, d. i. von 0·75 *m* und den Bürgersteigbordschwellen mit 0·25 *m*, hinzu, so werden eben die oben angeführten Minimalbreiten für Alleestraßen entstehen.

Für die Straßen II. Ordnung können wir uns mit einer zweispurigen Fahrbahnbreite für schwere Wägen, die nach den obigen Ausführungen einer dreispurigen für leichte Wägen entsprechen wird, begnügen, demnach mit einer Breite von $2{\cdot}50 \times 2 = 5{\cdot}00$ *m*. Die beiderseitigen Bürgersteige können im vorliegenden Falle mit

einer Breite von je 2·50 *m* angenommen werden und erhalten dieselben deshalb nur eine um 0·25 *m* geringere Breitenabmessung als diejenigen der Straßen I. Ordnung, weil ja diese Straßen II. Ordnung hauptsächlich dem Fußgeherverkehre zu dienen haben werden; allerdings dürfte auch diese Breite von 2·50 *m* in gewissen Fällen einer stärkeren Frequenz kaum genügen, es ist jedoch mit Rücksicht auf die Anlage- und Erhaltungskosten in alten Stadttheilen nicht gut möglich, solche Anlagen zu schaffen, die für eine weitere Zukunft und alle eventuellen Fälle ausreichend sein sollen. Es wird daher für diese Straßen II. Ordnung eine Minimalbreite von $5·00 + 2·50 \times \times 2 = 10·00$ *m* anzunehmen sein.

Auch für die Straßen III. Ordnung werden wir mindestens eine zwei-, resp. dreispurige Fahrbahn, d. i. für den Wagenverkehr eine Breite von $2·50 \times 2 = 5·00$ *m* annehmen müssen, weil ja auch in diesen Straßen ein gewisser geschäftlicher Verkehr stattfinden dürfte; hingegen würde für die Bürgersteige auch eine Breite von nur je 2·0 *m* genügend sein, indem ein 2·0 *m* breiter Bürgersteig für unsere kleinstädtischen Verhältnisse, besonders aber in einer Straße III. Ordnung, in der Regel vollkommen entsprechend sein dürfte. Die Gesammtbreite einer solchen Straße III. Ordnung wird sich daher im Minimum auf $5·0 + 2·0 \times 2 = 9·00$ *m* stellen.

Die Fahrbahnbreiten für Straßen IV. Ordnung, also namentlich für die Wohnstraßen, können immerhin mit nur 4·50 *m* angenommen werden, weil ja, wie schon betont, in einer Stadt nicht lauter schwere Fuhrwerke verkehren. Sollten sich aber in einer solchen nur eine 4·50 *m* breite Fahrbahn besitzenden Straße dennoch auch schwere, ein lichtes Raumprofil von 2·0 *m* benöthigende Fuhrwerke begegnen, so ist ja ein Ausweichen durch knapperes Heranfahren an die Bürgersteigbordschwellen immerhin noch leicht möglich, es kann also auch bei einer Breitenabmessung von nur 4·50 *m* die Fahrbahn auch für schwere Fuhrwerke als zweispurig gelten. Die

Bürgersteige werden für diese Straßen IV. Ordnung bei einer Breite von je 1·50 *m* jedenfalls vollkommen genügen, denn hier ist ein größerer Menschenandrang kaum zu erwarten, es wird sich demnach die Gesammtbreite einer solchen Wohnstraße mit 5·40 + 1·50 × 2 = = 7·50 *m* bemessen; schließlich sind auch noch die kurzen Seiten- und Nebengassen oder auch Gassen V. Ordnung zu berücksichtigen, für welche, falls es die Verhältnisse so mit sich bringen sollten, zur einspurigen Fahrbahn gegriffen werden müßte, also zu einer Fahrbahnbreite von 2·20 bis 2·50 *m* und zu Bürgersteigbreiten von je 1·25 bis 1·40 *m*, d. i. zu einer minimalen Gesammtbreite von 2·50 + 1·25 × 2 = 5·00 *m*, oder was besser sein dürfte, zu einer solchen von 2·20 + 1·40 × 2 = = 5·00 *m*. Selbstredend wird bei solchen Gassen das Befahren nur nach einer Richtung hin zu gestatten sein.

Mit diesen obigen Auseinandersetzungen will jedoch durchaus nicht gesagt sein, daß diese Minimalmaße für die Straßenbreiten von 13·0, 10·0, 9·0, 7·50 und 5·0 *m* stricte eingehalten werden sollen, sondern es wird sich die jeweilige Breitenabmessung einer Gasse je nach den örtlichen Verhältnissen und der bereits vorhandenen Gassenbreite zu richten haben; es kann somit leicht der Fall eintreten, daß auch Gassen V. Ordnung eine Gesammtbreite von 7·50 *m* und mehr erhalten können. Der Zweck dieser Erläuterungen war nur der, zu zeigen, in wie weit man sich in unserer Altstadt den einmal vorhandenen Verhältnissen anzupassen habe; sind größere Straßenbreiten als die bereits betonten vorhanden, so wird man dieselben natürlich nicht einschränken, dort aber, wo die Breite der Gassen erhöht werden soll, ist eben darauf Bedacht zu nehmen, daß allen Verhältnissen und Interessen möglichst nachgekommen werde; es ist also Sache des Projectanten, dort, wo es die obwaltenden Verhältnisse erlauben, auch größere Breiten als die oben angeführten anzunehmen; nur unter diese Maße dürfte eben ohne Nachtheil für den Verkehr nicht ge-

griffen werden. Wird sodann auch noch darauf Bedacht genommen, daß durch eine zielbewußte Breitenabmessung und Ausgestaltung der Straßen, ohne hierbei in eine Schablonisirung zu verfallen, eine reichere Abwechslung in der Gesammtanordnung entstehe, so kann man hoffen, die gestellte Aufgabe einer Stadtregulirung zur Befriedigung aller betheiligten Interessenten, d. i. der Stadtverwaltung, der Bürger und der besuchenden Fremden, lösen zu können.

Die meisten unserer alten Städte waren seinerzeit befestigt, demzufolge war auch der Eingang in die Stadt nur an gewissen Punkten, d. i. dort, wo sich Eingangsthore befanden, möglich. Diejenigen Flächen nun, welche an der Peripherie zweier solcher Eingangsstellen lagen, wurden, als die Befestigungen ihre Bedeutung zu verlieren begannen, in der Regel unter Mitbenützung der Wallmauern, ganz verbaut und erst in gewissen Entfernungen ringartige Straßen um die Wälle herum angelegt; nachdem aber in vielen Fällen die Entfernung zwischen zwei solchen Eingangsstellen eine ganz bedeutende ist, so wird sich in der Altstadt oft die Nothwendigkeit fühlbar machen, um den Verkehr zu erleichtern und um gewisse Hauptverkehrsadern theilweise zu entlasten, sogenannte Durchbrüche herzustellen. Es kommt nun leider häufig vor, daß solche Durchbrüche ohne Rücksicht auf die vorhandene Bodengestaltung nur nach der Weisung der auf der Stadtkarte ermittelten kürzesten Straßenverbindungen hergestellt werden. Die Folge davon ist, daß dieser die kürzeste Straßenverbindung darstellende, in manchen Fällen mit erheblichen Kosten, Mühen und Zeitaufwand hergestellte Durchbruch in keiner Weise diejenigen Hoffnungen erfüllt, welche man an diesen aus Verkehrsrücksichten geknüpft hatte, dieser Mißerfolg aber nur deshalb zu verzeichnen war, weil das Fuhrwerk die nicht berücksichtigte, eventuell sehr starke und daher schädigende Steigung vermeidet und lieber einen größeren Umweg macht, als seine Ladung

der kürzeren Verbindung halber zu verringern, was ja gewiß dort auch ganz unpraktisch wäre, wo ein größerer Transportweg zurückzulegen sein wird; auch die Fußgänger, denen eben Zeit nicht Geld ist, werden lieber die mit einer geringeren Steigung versehene Straße benützen, als dem kürzeren Wege zu Liebe ihre physische Leistung erhöhen. Es wird sich also empfehlen, den Durchbrüchen, wenn diese den erhofften Erfolg haben sollen, womöglich günstigere Gefällsverhältnisse, wenn auch auf Kosten einer gewissen Länge, zu geben, als die bestehenden Fahrstraßen aufzuweisen vermögen. Bei den Breitenabmessungen für solche Durchbrüche wären sodann auch die bereits betonten Gassenbreiten in Erwägung zu ziehen.

Ist man also nach den erwähnten Grundsätzen im Allgemeinen darüber einig, welche Breiten in jedem einzelnen Falle die Straßen und Gassen zu erhalten haben, so kann man an die Bestimmung, d. h. an die Einzeichnung der Fluchtlinien im Lageplane, schreiten. Es ist dies wohl derjenige Theil der gestellten Aufgabe, welcher die größte Umsicht, die Kenntnis der obwaltenden Interessen und der vermögensrechtlichen Verhältnisse erfordert, denn besonders hier, wo jede auch noch so geringfügig scheinende Linie die Interessen der Anrainer immerhin sehr stark tangirt und dazu berufen ist, die Ausgestaltung einer Straße für die Zukunft vorzuschreiben, hat man in den meisten Fällen die lebhaftesten Einsprüche von Seite derselben zu erwarten; es soll daher jedes Für und Wider genau erwogen und das am besten scheinende, allen Anforderungen thunlichst entsprechende Moment zur Annahme empfohlen werden. Diese Aufgabe ist also durchaus nicht als gelöst zu betrachten, wenn, wie dies bedauerlicher Weise nur zu oft geschieht, durch rücksichtslose Begradigung die bestehenden Straßenfronten, der Natur der Sache entsprechend, auf beiden Seiten angeschnitten und die ganze Stadt schachbrettförmig eingetheilt erscheint, indem ein solches Project nicht nur

die Unzufriedenheit der Anraier im höchsten Grade hervorrufen muß, sondern es ist auch der Sache mit einem solchen Projecte überhaupt nicht gedient, weil ja dieses, abgesehen von dem sich eventuell zu ergebenden unschönen Gesammtbilde, nur selten in der vorgezeichneten Weise zur Durchführung gelangen wird und somit den Quell für die verschiedentlichsten Recurse 2c. seitens der Anrainer ergibt. Sollte aber ein solches Project dennoch zur Durchführung angenommen werden, wie dies ja in vielen Fällen geschieht und geschehen ist, und dieses trotz vielseitiger Widersprüche der in ihren Rechten geschädigten Bürger unbegreiflicher Weise auch noch die Genehmigung der Oberbehörden erhalten haben, so werden eben keine Um- und Neubauten entstehen und das betreffende Project bleibt eben nur ein Project, womit aber der Förderung der sanitären und der Verkehrsverhältnisse einer Stadt durchaus nicht gedient sein kann. Hierbei darf man allerdings fragen, welchen Zweck eine oberbehördliche Genehmigung eigentlich haben soll? Jedenfalls den, daß, wie man dies auch heute noch anzunehmen beliebt, die bei den Communalverwaltungen angestellten Nichttechniker oder sonstige mit den Bauagenden betraute Organe durch unzweckmäßige Projecte 2c. der Stadt bezüglich ihres Aussehens und der auflaufenden Kosten keinen Schaden zufügen; ob nun durch eine Genehmigung solcher Projecte, nach der erwähnten Richtung hin die betreffenden Interessen einer Stadt wahrgenommen wurden oder nicht, mag hier unerörtert bleiben, es zeugt dieses Vorgehen aber deutlich genug, daß man auch in maßgebenden Kreisen noch nicht den richtigen Sinn bezüglich der Anforderungen unserer Kleinstädte besitzt. Bei der Festlegung der Fluchtlinien wäre ferners auch darauf Bedacht zu nehmen, daß die bestehenden Eigenthumsgrenzen möglichst unbeschädigt erhalten bleiben, d. i. daß sich die als nothwendig erweisende Erbreiterung thunlichst nur auf eine Straßenseite beschränke und zu der gegenüberliegenden vorhandenen Straßenfront mög-

lichst parallel angeordnet werde, damit, einzelne unumgänglich zu entfernende, unschöne und den Verkehr störende Theile ausgenommen, die eine Straßenfront möglichst unberührt erhalten bleibe; desgleichen wäre auch darauf zu achten, daß die Erbreiterung nicht etwa an der stärker verbauten, sondern stets nur an derjenigen Seite der Straße vorgenommen werde, welche minder bebaut und geringer bewerthete Baulichkeiten aufzuweisen hat; hierbei ist sodann auch noch die Baublocktiefe entsprechend in Berücksichtigung zu ziehen, denn das Anschneiden von ohnehin mit einer nur geringen Tiefe ausgestatteten Baublocks ist in jedem Falle nicht nur unpraktisch, sondern auch den gedachten Zweck schädigend, indem auf Grund der berechtigten Einsprache der Anrainer nicht nur die allfälligen Einlösungskosten entsprechend hoch bemessen werden müßten, sondern es wird eben wegen des Mangels an diesbezüglich verfügbaren Mitteln eine Regulirung der Straße überhaupt unterbleiben. Es wird sich also im Interesse der raschen Durchführung und des allfälligen Kostenpunktes empfehlen, die neuen Fluchtlinien den vorhandenen Richtungsverhältnissen möglichst anzupassen, damit das fragliche Regulirungsproject nicht schon ursprünglich als todtgeboren betrachtet werden müsse, denn mit einem solchen Projecte kann ja, wie dies schon wiederholt betont wurde, dem Zwecke nicht gedient sein.

Sind demnach die so bestimmten und genau durchdachten Fluchtlinien im Regulirungsplane eingezeichnet, von der Gemeindevertretung und den Anrainern gutgeheißen, sowie von der Oberbehörde genehmigt worden, so sind mit Zuhilfenahme und unter Mitbenützung der bereits früher unter Abschnitt I „Der Lageplan“ betonten trigonometrischen Punkte II. Ordnung diese Fluchtlinien auch an Ort und Stelle, dem Projecte entsprechend, derart dauerhaft zu stabilisiren, daß die Achsen der projectirten Straßen in jedem Richtungsbruchpunkte durch entsprechende eiserne Marken, etwa durch eiserne Röhren-

stücke, festgelegt erscheinen. Dieses Verfahren wäre aber schon aus dem Grunde zu befolgen, damit man stets in der Lage sei, die erforderlichen Baulinienangaben schnell und leicht, ohne viel Herummesserei entsprechend genau vornehmen zu können, nicht aber diese erst durch eine bei jeder Baulinienbestimmung jeweilig neu zu bestimmende Straßenachse mit Zugrundenahme von eventuell unrichtig stehenden Neubauten bewerkstelligen zu müssen, wie dies leider noch immer usuell ist. Die Folge davon aber ist die meist ungenaue, unter den heutigen Verhältnissen nicht genug zu rügende Baulinienbestimmung. Dennoch wird man bei jeder sich ergebenden Gelegenheit hören können, daß gerade diejenigen Persönlichkeiten, welche durch ihre eigene Handlungsweise am wenigsten dazu berufen erscheinen, sich über die angebliche Ungenauigkeit unserer Vorfahren in der Baulinienbestimmung abfällig zu äußern, ohne zu berücksichtigen, daß damals das Vermessungswesen jedenfalls nicht auf dieser Stufe stand, wie dies heute der Fall ist, wir also auch mehr in der Lage sind, genauere Arbeiten zu liefern, dennoch in der eigenen Gebahrung nicht mit der heute erforderlichen Rigorosität vorgehen. Wir müssen aber um so mehr darauf bedacht sein, nicht nur die Baulinienbestimmungen, sondern alle in einer Stadt vorkommenden Arbeiten mit der heute größtmöglichen Genauigkeit vorzunehmen, damit uns nicht der gleiche Vorwurf der Ungenauigkeit von unseren Nachkommen treffe. Haben wir aber für unsere Baulinienbestimmungen keine stabilen Fixpunkte zur Verfügung, so werden wir auch niemals in der Lage sein, diese scharf genug ausführen zu können, und möge als Erhärtung hiefür, abgesehen von eventuellen Fehlbestimmungen, nur auf die Unverläßlichkeit der verschiedenen Meßwerkzeuge hingewiesen werden. Jedenfalls wird aber der Vorwurf unserer Nachkommen, mit Rücksicht auf das 20. Jahrhundert, ein weit gerechterer sein, wenn sie finden werden, daß unsere Baulinien nur um Zehntel eines Meters ungenau bestimmt erscheinen.

Sollten in einigen Straßen bereits Straßenbahnanlagen vorhanden sein, oder wäre für die nächste Zukunft auf die Anlage einer Stadtbahn Rücksicht zu nehmen, so wäre das neue Querprofil der Straße derart zu bestimmen, daß die Geleise in der Mitte der Straßenfahrbahn untergebracht werden können. Sollte dies bei einer bestehenden Anlage nicht zutreffen, so wäre jedenfalls auf eine Aenderung im obigen Sinne hinzuwirken, weil ansonst das ungehinderte Anfahren der Fuhrwerke an die Bürgersteige und somit das Auf- und Abladen von Waaren bei den einzelnen Geschäftslocalitäten unmöglich wäre. Eine eingeleisige städtische Straßenbahn kann aber auch, bei der oben betonten Anordnung, in einem 7·0 *m* breiten Straßenfahrdamme ohne eine wesentliche Störung des Wagenverkehres untergebracht werden, indem das lichte Raumprofil, gleichviel ob einer normal oder schmalspurigen Straßenbahn, in der Regel 2·0 *m* beträgt. Es erübrigt also nach beiden Seiten des lichten Raumprofiles hin für den Aufenthalt von schweren Fuhrwerken noch immer ein nutzbarer Straßenstreifen von 2·50 *m* Breite. Wird aber die betreffende Straßenbahn als zweigeleisig gedacht, so müßte allerdings, unter Berücksichtigung der bereits betonten Anordnung, der Straßenfahrdamm eine Breite von mindestens 9·50 *m* erhalten, indem das lichte Raumprofil einer zweigeleisigen Straßenfahrbahn mit mindestens 4·50 *m* festgestellt erscheint.

Um auch der Eckverbrechungen zu gedenken, so sei bemerkt, daß diese in den alten Stadttheilen an den gehörigen Orten jedenfalls auch vorhanden sein dürften; es wird sich daher durch die allenfalls vorzunehmenden Straßenerbreiterungen auch im Regulirungsplane in gewissen Fällen die Nothwendigkeit einer fluchtlinienmäßigen Vorschreibung für Eckverbrechungen erweisen. In der Regel besitzen auch scharfe, d. i. spitze, Straßenecken eine Eckverbrechung, oft aber nur in einem zu geringen Maße; es sollen aber spitze Ecken eine derartig starke Verbrechung erhalten, daß die angebauten Wohn-

häuser eine den heutigen Anforderungen entsprechende architektonische Ausgestaltung erfahren können. Der nun so gewonnene und für den Verkehr nicht erforderliche Raum wird sodann vortheilhaft für die Aufstellung von Insertionssäulen, Trinkhallen, Wetterhäuschen u. s. w. verwendet werden können. Anders verhält es sich mit der Verbrechung der rechtwinkligen Straßenecken. Dieselben für ganze Stadttheile fluchtlinienmäßig, wie dies auch heute noch prakticirt wird, vorzuschreiben, dürfte sich nicht empfehlen, weil dies mit einer schon oft betonten, einen ungünstigen Eindruck hervorrufenden Schablonisirung gleichbedeutend wäre, die zu verhüten sich jeder Projectant als Aufgabe zu stellen hätte; sollte jedoch die betreffende Baupartei eine Eckverbrechung, mit Rücksicht auf ein zu errichtendes Geschäftlocale ꝛc., vornehmen wollen, so wird dieselbe ohnedies um die Bewilligung hiezu bei der Baubehörde einzuschreiten haben, welche sodann, falls keine besonderen Bedenken vorliegen, die Bewilligung zu einer Eckverbrechung, mit Rücksicht auf die herrschenden Bauvorschriften, auch gewiß ertheilen wird. In manchen Fällen werden aber auch Verbrechungen stumpfer Straßenecken fluchtlinienmäßig vorgeschrieben. Wie weit nun die Nothwendigkeit einer solchen stumpfen Eckverbrechung gerechtfertigt sein dürfte oder nicht, mag dahingestellt bleiben, von Schönheits- oder Verkehrsrücksichten kann dieselbe jedoch in keinem Falle abgeleitet werden.

Häufig kommt es noch vor, daß die Bürgersteigbordschwellen ohne jedwede Abrundung, d. i. überall parallel zu den Hausmauern verlegt werden. Hierbei sei nun bemerkt, daß eine solche Anordnung, sei sie nun an den Straßenecken oder in der Straße selbst, jedenfalls eine unschöne Erscheinung ist, indem es nicht die Häuser, sondern hauptsächlich die Bordschwellen der Bürgersteige sind, welche die Knickpunkte in den Straßen besonders zum Ausdrucke bringen. Man wird das Unschöne einer solchen Anordnung um so leichter begreiflich finden, wenn

man sich den Straßendamm als eine von der Natur vorgeschriebene Leitbahn, in welcher sich, seien es nun Fuhrwerke oder sonst welchen Namen immer habende Körper oder auch Flüssigkeiten, fortzubewegen hätten, vorstellen würde, um dann auch sofort herauszufinden, daß jeder der sich fortbewegenden Körper, um seine Richtung, sei diese nun eine horizontale oder verticale, ändern zu können, einer kreisförmigen Ausrundung der Leitbahn bedarf, wie dies ja bei unseren Eisenbahnen und den Flüssen beobachtet werden kann. Weil aber Alles, was unnatürlich und erzwungen erscheint, auch keinen gerechten Anspruch auf Schönheit erheben kann, so darf man wohl auch solche scharfe Richtungsänderungen als unschön bezeichnen. Abgesehen davon, können aber auch unsere Fuhrwerke, ebenso wie alle anderen Körper, keine derartig eckenförmigen Wendungen vornehmen, sondern sie werden dort, wo keine Ausrundungen bestehen, solche herzustellen bestrebt sein, was man ja namentlich an den abgeschlagenen Bürgersteigbordschwellenecken der Straßenkreuzungen zur Genüge beobachten kann.

Ferners möge noch hervorgehoben werden, daß sich ein Straßenbild in unserer Altstadt oft durch unbedeutende, keine besonderen Mehrkosten hervorrufende, aber vom Auge sofort wahrgenommene Anordnungen wesentlich verschönern läßt. So z. B. kann eine auch noch so krumme, oder in der Häuseranglìederung möglichst ungleiche Straße einen erträglichen Anblick darbieten, wenn die beiderseitigen Bürgersteigbordschwellen parallel zu einander angeordnet und die verschiedenen scharfen Richtungsänderungen durch schlanke Curven ausgeglichen werden. Ein weiteres nachahmenswerthes Beispiel wäre, wenn die oft vorkommenden unschönen Winkel der Eckvorsprünge irgend eine Verkleidung erfahren würden, am besten durch Gewächse; diese Winkel nun, die schon ihrer Natur nach förmlich zur Verunreinigung einladen, will man aber dadurch schützen, daß Warnungstafeln angebracht und Gittereinfriedungen hergestellt werden, natürlich ohne da-

mit einen besonderen Erfolg zu erzielen. Um diesen Zweck vollauf zu erreichen, wäre in erster Linie eine genügende Anzahl öffentlicher Bedürfnisanstalten zu errichten. Wenn man aber alle diese unschönen Winkel und überhaupt diejenigen Flächen der Straßen und Bürgersteige, welche vom Verkehre nicht beansprucht werden, mit einem Rasenbelag versehen oder noch besser auf diesen Flächen womöglich Ziersträucher oder sonstige nicht viel Raum erfordernde und dabei auch immergrünende Pflanzen cultiviren würde, so könnte man hiemit nicht nur einer Verunreinigung eventuell besser entgegenwirken, sondern auch das Aussehen einer solchen Straße bedeutend heben, da es ja auf das Auge nur wohlthuhend wirken kann, wenn die meistens eintönige Farbe der Häuserreihen hie und da durch ein frisches Grün unterbrochen wird; auch dürften sich gewisse Leute vielleicht doch mehr scheuen, solche mehr oder weniger cultivirte Stellen in frecher Weise durch Verunreinigung zu verunglimpfen; insbesondere wäre aber darauf zu achten, daß allen auf die Ausgestaltung der Straßen Bezug habenden, auch noch so geringfügigen Einzeldingen eine wenn schon nicht künstlerische, so doch wenigstens liebevolle Behandlung zu Theil werde; es wird bei einem solchen Verfahren nicht nur das Gesammtbild einer Stadt bedeutend gewinnen und auf den Beschauer einen angenehmen Eindruck hervorrufen, sondern man wird auch bald bemerken, daß dies das Werk und das zielbewußte Streben einer ihre Aufgabe richtig auffassenden städtischen Bauverwaltung ist.

Bis nun haben wir bloß diejenigen Arbeiten besprochen, welche sich bei Regulirungsarbeiten auf die Horizontalprojecten beziehen, es erübrigt somit noch, die auf die Niveauverhältnisse Bezug habenden Arbeiten einer näheren Betrachtung zu unterwerfen.

Bei den sich als nothwendig ergebenden neueren Höhenbestimmungen in älteren, also schon längst verbauten Straßen, in Folge deren Regulirung, Umpflasterung 2c., wird es vortheilhaft sein, die Höhenlage in der Weise

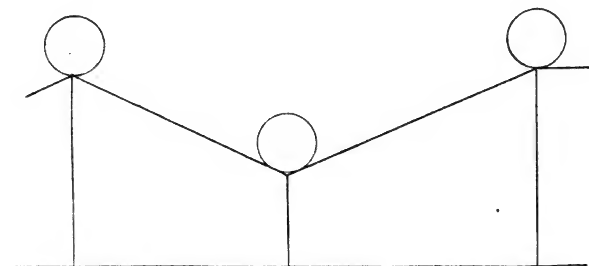
zu bestimmen, daß möglichst immer noch eine Abtragung im Straßenkörper vorgenommen werden könne, denn in den meisten Fällen liegen die Thürschwellen und Hofräume, nicht selten auch die Fußböden der alten Gebäude unter dem bestehenden Straßenniveau. Besonders stark treten diese Erscheinungen bei Anbauten an früheren Chausseen hervor, und dürfte die Ursache hiefür namentlich in der natürlichen allmählichen Aufhöhung der Straßen durch die jeweilig sich als nothwendig ergebenden Aufschüttungen zu suchen sein. Die Entwässerungsverhältnisse solcher Gebäude sind auch dementsprechend immer sehr ungünstige; es wird demnach eine vorzunehmende Versenkung des Straßenniveaus nicht nur die Entwässerung solcher Gebäude erleichtern, sondern es dürften gegen eine solche auch seitens der Anrainer keine Einwendungen erhoben werden, was andererseits bei einer eventuell projectirten Erhöhung nach keiner der oben angeführten Richtungen hin zutreffen dürfte. Hier ist also das Verfahren gegenüber von neuen Straßenanlagen ein entgegengesetztes, indem diese, aus später zu erörternden Gründen, in der Regel eine höhere Lage erhalten sollen, als es diejenige ist, welche das umgebende Terrain aufweist.

In den älteren Stadttheilen wird sich bei einem richtigen Verständnisse für die Schönheit der Straßenausgestaltungen oft die Gelegenheit bieten, bei Umpflasterungen und sonstigen Regulirungsarbeiten die vorkommenden unschönen und für den Verkehr ungünstigen Niveauverhältnisse, ohne besondere Kosten, wesentlich zu verbessern. Es wäre namentlich darauf Bedacht zu nehmen, daß die Straßen womöglich eine concave Ausgestaltung des Längenprofiles erfahren, indem es ber sonders die concaven Linien sind, welche, sowohl in de- Vertical- als Horizontalprojection, den meisten Anspruch auf Schönheit besitzen. In wie weit sich nun diese concave Ausbildung der Straßen in jedem einzelnen Falle praktisch durchführen lassen wird, muß eben von

den vorhandenen Terrainverhältnissen der betreffenden Stadt abhängig gemacht werden.

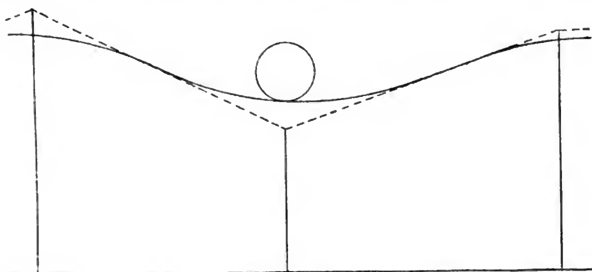
Bei älteren und auch neueren Straßen kommt es nicht selten vor, daß diese entweder in ihrer ganzen Länge oder aber auch nur theilweise eine völlig horizontale Lage erhalten haben. Da nun bei einer solchen horizontalen Lage der Straßen die Meteorwässer nicht zum Abflusse gelangen können, die Einrichtung eines entsprechenden Längsgefälles aber für diese aus verschiedenen Gründen oft nicht durchführbar ist, so verbleibt in einem solchen Falle kein anderes Mittel, als lediglich der Gosse, unter Beibehaltung der horizontalen Lage der Straßenkrone und der Bürgersteigbordschwellen, ein entsprechendes Längsgefälle zu geben, also durch ein in gewissen Zwischenräumen herzustellendes künstliches, d. i. staffelartiges Gegengefälle die Meteorwässer in den bestehenden Canal abzuleiten.

Weiters wären es die Niveaubruchpunkte, denen, was bedauerlicher Weise gar nicht geschieht, eine besondere Aufmerksamkeit dadurch zu Theil werden sollte, daß dieselben eine entsprechende Ausrundung zu erfahren hätten, denn es wird sich ein scharf hervorgehobener Niveaubruch, wie ihn z. B. Figur 1 darstellt, nicht nur als unschön, sondern auch für die Straße und das Fuhrwerk als schädigend erweisen.



Figur 1.

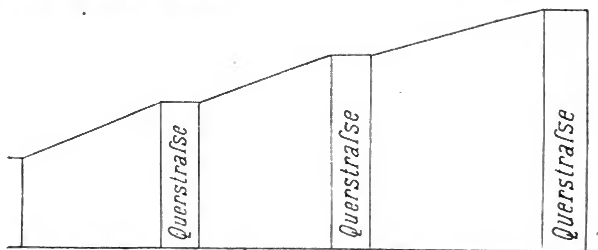
Man braucht sich hierbei nur zu vergegenwärtigen, daß dieser Knickpunkt durch einen runden Körper, sagen wir also durch ein Rad, überwunden werden müsse, um dann auch einzusehen, daß dieses an der Stelle des Knickpunktes den Boden nicht berühren kann; es wird demnach, der Schnelligkeit der Fortbewegung entsprechend, durch das Fehlen einer constanten Unterlage ein mehr oder minder heftiges Aufschlagen des Rades stattfinden; durch dieses Aufschlagen entstehen nun nicht nur die bekannten Straßenlöcher, sondern auch das Rad selbst wird in seiner Dauerhaftigkeit einen Schaden erleiden. Es ist ja wahr, das sich solche Unebenheiten mit der Zeit theilweise ausgleichen müssen, dies kann jedoch von den so angeordneten Bürgersteigbordschwellen nicht behauptet werden, welche im Gegentheil das Erzwungene und Gekünstelte einer solchen Anordnung stets bewahren werden; es sollen also, um den Verkehr bequemer zu gestalten und um das Ansehen einer Straße zu verschönern, in jedem Falle Unterlaufsbögen eingeschaltet oder sogenannte Niveaubruchausgleichungen vorgenommen und analog wie die Kreisbögen in der Horizontalprojection behandelt werden, jedoch mit dem Unterschiede, wie dies in Figur 2 hervorgehoben erscheint, daß der Radius für solche Unterlaufsbögen, den jeweiligen Steigungsverhältnissen entsprechend, zwischen 1000 bis



Figur 2.

10.000 *m* zu wählen sein wird, da die Anwendung einer Abrundung mit Rücksicht auf die ohnedies nicht sehr großen gegenseitigen Neigungsdifferenzen unter einem Radius von 1000 *m* wohl nicht den erhofften Erfolg einer möglichst gefälligen Niveauänderung bieten dürfte.

Hinsichtlich der richtigen Ausführung von Straßenkreuzungen sei bemerkt, daß diese wohl als die wichtigste und zugleich auch als die schwierigste Aufgabe im städtischen Straßenbaue zu betrachten sein wird. Es ist wohl begreiflich, daß bei horizontalen Straßen oder solchen mit geringem Gefälle die Anordnung einer jedweden Straßenkreuzung keine Schwierigkeiten bieten wird, weshalb es auch vorkommen konnte, daß Längenprofile, wie ein solches in Figur 3 veranschaulicht erscheint, ins Leben gerufen wurden.



Figur 3.

Ob nun solche Längenprofile hinsichtlich der bequemen Herstellung von Straßenkreuzungen, auf Kosten anderer Unzukömmlichkeiten, wie schlechte Entwässerung der Kreuzungen, unschönes Aussehen des Längenprofiles 2c., ihre Berechtigung haben oder nicht, mag hier unerörtert bleiben, auf Schönheit und Zweckmäßigkeit haben diese jedenfalls keinen Anspruch, vielmehr sollte dahin gewirkt werden, daß die Durchgangsstraßen, also Straßen mit lebhafterem Verkehr und von wesentlicherer Länge, dort, wo dies nicht der Fall sein sollte, mit Rücksicht auf eventuelle Straßen-

einmündungen, keine Unterbrechung im Längsgefälle zu erfahren hätten, sondern es hätte sich die abzweigende oder einmündende Seitengasse stets dem vorhandenen Gefälle der Durchgangsstraßen, welche wir im vorliegenden Falle auch Hauptstraßen nennen können, anzupassen; je größer nun der Unterschied in den Gefällsverhältnissen zwischen Haupt- und Nebengasse sein wird und die Abweichungen aus dem rechten Winkel im Kreuzungspunkte mehr oder weniger zum Ausdrucke kommen, um so schwieriger wird auch die Herstellung der entsprechenden Anschlüsse sein, welche hier für die vielen einzelnen Fälle zu beschreiben wohl nicht gut möglich und auch nicht am Platze wäre, dies aber um so weniger, da diese Ausführungen eben nur die Aufgaben eines praktisch tüchtigen Fachmannes sein können, der auch ohne solch langwierige Beschreibungen stets in der Lage sein wird, das richtige Verhältnis der Einmündung zwischen Haupt- und Nebengasse zur Anwendung zu bringen; denn es bedarf in jedem solchen Falle genügender praktischer Erfahrungen hiezu, die ja, wie bekannt, aus keinen Büchern geschöpft, sondern stets nur durch eifriges Studium an Ort und Stelle und unter thätiger Mithilfe bei der Ausführung selbst erworben werden können. Endlich sind die Ausführungen von Straßenkreuzungen 2c. schon in verschiedenen Werken ausführlich beschrieben worden, von welchen besonders dasjenige „Die städtischen Straßen“ von Ewald Genzmer, Stadtbaurath in Halle a. S., Verlag von Arnold Bergsträsser in Stuttgart, hiemit bestens empfohlen werden kann.

Bei dieser Gelegenheit sei auch noch auf die Aufstellung der Straßenlaternen besonders aufmerksam gemacht, welche in vielen Fällen zu weit im Bürgersteige vorgenommen wird; die Veranlassung hiezu mag wohl die Besorgnis wegen Beschädigung der Laternenständer durch zu weit überhängende Ladungen besitzende Fuhrwerke sein. Trotzdem wird es sich empfehlen, die Laternen knapp am inneren Rande der Bürgersteigbord-

schwellen zur Aufstellung zu bringen, weil dadurch nicht nur die Fahrbahn und der Bürgersteig eine bessere Beleuchtung erfährt, sondern auch das Verkehrshindernis, welches zu weit im Bürgersteige befindliche Laternenständer bilden, behoben wird; endlich genügen diese 0·30 *m* Abstand von der Fahrbahn vollkommen, um die Laternenständer in der Regel vor Beschädigung durch Fuhrwerke zu schützen; in Fällen aber, wo Fuhrwerke mit zu weit überhängenden Ladungen zu nahe an die Bürgersteigkanten heranfahren sollten, dürfte auch eine größere Entfernung den Straßenlaternen keinen Schutz mehr bieten. Es wird demnach immerhin zweckmäßiger sein, die Grenzen für die Aufstellung der Straßenlaternen, mit Rücksicht auf die bereits betonten Umstände, mit einer Entfernung von nur 0·30 *m*, von den äußeren Kanten der Bürgersteigbordschwellen an gerechnet, festzusetzen.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch der Erfahrungen gedacht, welche man bezüglich der zweckmäßigen Anordnung von Straßen- und Bürgersteigverbindungen, über Plätze u. s. w. nach frisch gefallenem Schnee an den vorhandenen Wagen- und Fußspuren sammeln kann. Es werden diese Erfahrungen besonders auch dazu geeignet sein, um den allenfalls aufzustellenden Denkmälern &c. einen entsprechen Standort, sowie um den Bürgersteiginseln diejenigen Formen und Abmessungen anweisen zu können, welche eben aus den vom allgemeinen Verkehr unberührt gelassenen Flächen resultiren.

III. Abschnitt.

Neu anzulegende Stadttheile.

Es wird wohl kaum eine ältere Stadt geben, die nicht ihre in modernem Sinne errichteten Neuanlagen hätte, die sozusagen als Schaustücke gelten und jedem Besucher als Sehenswürdigkeit angepriesen werden. Wie sehen nun diese Schaustücke aus? Etliche neu angelegte Gassen, die sich alle im rechten Winkel kreuzen und an denen die wunderlichsten Zinskasernen, mitunter auch einige Villen, angebaut erscheinen, hie und da auch noch eine kümmerliche Allee, dies ist aber auch Alles! Von Wind und Staub, der durch diese überall offenen Straßen jagt, gar nicht zu reden, sind nun diese Schaustücke ganz jämmerliche, unbehagliche Steinhaufen, weil überall der den Geist ertödtende, trockene Schematismus veranschaulicht wird, nichts, was den Geist erwecken, nichts darin, was zum Herzen sprechen könnte — und dennoch soll Jeder voll des Lobes und des Entzückens sein. Wahrlich, es wäre die höchste Zeit, in andere Bahnen zu lenken, wenn wir ansonst nicht dahin gelangen wollen, mit der Zeit alles Gefühles für Schönes und Gutes verlustig zu werden.

Die geraden Straßen im Allgemeinen und für alle Fälle direct als unschön und unzweckmäßig verurtheilen zu wollen, wäre gewiß ein Fehler; es will jedoch nur darauf hingewiesen sein, daß auch die krummen Straßen, wie sie uns auf Schritt und Tritt in der Altstadt begegnen, ihre Berechtigung haben, denn sie sind dazu berufen, die Gesammtwirkung in unserem Städtebilde reiz- und wechselvoller zu gestalten, und sollten daher

auch im neuen Stadtplane nicht unberücksichtigt gelassen werden, dies abar um so weniger, als der Städtebau genug Raum bietet, um die krumme und gerade, symmetrische und unregelmäßige Linienführung vortheilhaft in Anwendung bringen zu können. Je wechselvoller, um so schöner; kurz, es ist alles in diesem Bilde zu individualisiren und nicht zu schematisiren. Wir haben ja die Mittel in der Hand, mehr noch als unsere Vorfahren das Städtebild schön und reizvoll zu gestalten, wir brauchen uns nicht nur auf Kirche, Rathhaus und Schule zu beschränken, wir haben auch noch Theater, Concerthäuser, Gerichtsgebäude, Museen ꝛc., hiezu und dennoch verstanden wir es nicht, unseren Städten die alte echte, rechte deutsche Gemüthlichkeit aufzuprägen.

Beleuchten wir einmal die Grundprincipien des Städtebaues etwas näher. Was ist Städtebau? Unter Städtebau verstehen wir alle jenen Arbeiten, welche sich in einer Stadt vollziehen, angefangen vom Straßenpflaster bis zu den weitestgehenden Monumentalbauten. Hiezu gehört nun als wichtigster und integrirender Bestandtheil auch die Bestimmung der Lage für die zu errichtenden Bauanlagen, d. i. der Stadtbauplan. Ein Stadtbauplan soll also nicht nur den Grundriß für die Gassen und Plätze einer Stadt, sondern auch den durch Lageplan und Nivellement dargestellten Gesammtentwurf für die in der Zukunft vorzunehmenden Arbeiten bilden. Er wird sich daher auf die Verbesserung und Neuanlage einer Stadt in Bezug auf Straßen, Plätze, öffentliche Gebäude, Anpflanzungen, Geschäfts- und Miethshäuser, Familien- und Arbeiterwohnungen, industrielle und Verkehrsanlagen, Canalisation und endlich auch auf die Unterbringung der Versorgungsnetze für Wasser und Licht zu beziehen haben. Es leuchtet also ein, daß nur durch einen solchen Entwurf ein befriedigendes Resultat erzielt werden kann, in welchem auch die kleinsten auf den Ausbau einer Stadt bezughabenden Details zum Ausdrucke gebracht erscheinen.

Wie wurden nun die Aufgaben gelöst, die an die Stadtverwaltungen durch den unerwarteten Bevölkerungszuwachs, begründet durch Industrie und Verkehr, herantraten?

Leider schneller, als wie dieser Zuwachs vor sich ging und die Verhältnisse es gefordert hätten, entledigte man sich dieser höchst wichtigen Aufgabe einfach dadurch, daß man ohne Rücksicht auf die Bodengestaltung und Weltrichtung schachbrettartig möglichst breite, eventuell in der Diagonale geschnittenen Straßenzüge herstellte und die so entstandenen Baublocks mit möglichst hohen und gleichförmigen Miethsgebäuden verbaute. Wie sich dann auf diesen spitzwinkeligen Gründen bauen und wohnen ließe, war ja nicht Sache des Städtebaues, dafür würden schon die Baumeister sorgen. Insbesondere war man aber auch noch dahin bemüht, die Straßen, wo möglich auch die Gebäude, nach einer Alles selig machenden, für Alles geltenden Schablone herzustellen.

Hierbei kann wohl die Frage aufgeworfen werden, ob sich diese meistens auf die Hofräume beschränkten Massenwohnungen auch im Einklange mit der überall in den Vordergrund gestellten Gesundheitsordnung befinden? Es kann doch nicht behauptet werden, daß diese Centralisation von Menschen auf einem kleinen Raume dem Stande der heutigen Gesundheitslehre entspricht? Man wird vielleicht sagen, die Bodenpreise bringen es so mit sich. Wenn dem so ist, so kann unser Zeitalter, in dem das Geld, der crasse Materialismus über Allem, also auch über der leiblichen Wohlfahrt jener Millionen von Menschen steht, die gezwungen sind, in Miethe zu wohnen, nicht genug beklagt werden.

Wie soll nun eine Stadt aussehen, um nicht nur den modernen Anforderungen zu entsprechen, sondern um auch ein angenehmes Wohnen zu gewährleisten, d. i. um eine gemüthliche deutsche Stadt zu sein?

Die Antwort kann hier um so mehr kurz und bündig erfolgen, als über dieses Thema schon ohnedies

viel gesprochen und noch mehr geschrieben wurde, sie lautet:

1. Möglichst geschlossene Platzflächen;

2. freie Lage für die öffentlichen Gebäude;

3. genügende Zahl von öffentlichen Gärten,

4. nicht zu breite, den Verhältnissen entsprechende, möglichst der Bodengestaltung sich anschmiegende, gerade und noch mehr krumme Straßen;

5. bezüglich der Ausgestaltung der Straßen ist die concave Linie im Nivellement und im Anbaue möglichst zu berücksichtigen, sowie convexe Erhebungen zu vermeiden oder entsprechend zu verkleiden;

6. die Breitenabmessungen, beziehungsweise das Querprofil der Straßen sind je nach den örtlichen Verhältnissen und dem Charakter derselben zu bestimmen;

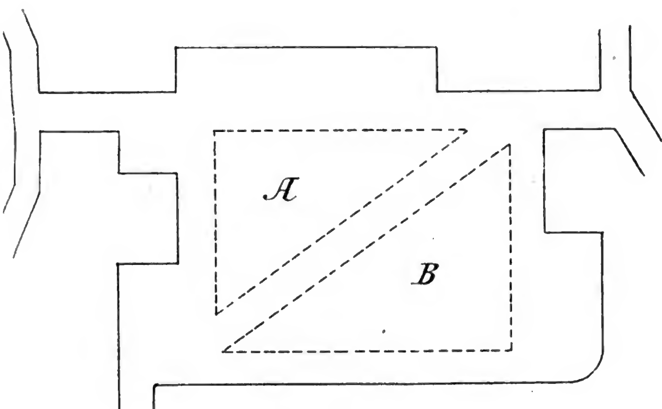
7. weniger Miethskasernen, mehr Familienwohnungen mit weiträumiger Verbauung.

Hiemit wäre, abgesehen von Kunstwerken und Denkmälern, so ziemlich Alles gethan, um den sichtbaren Theil einer Stadt den heutigen Schönheitsbegriffen und der Gesundheitslehre entsprechend darzustellen.

Analysiren wir das eben Gesagte etwas näher! Was verstehen wir unter einem geschlossenen Platze?

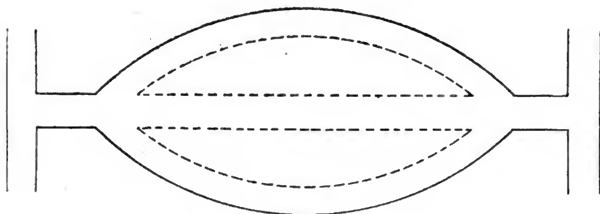
Er soll volle Wandungen, also möglichst wenig Oeffnungen besitzen, d. i. wir müssen die Eingänge derart anordnen, daß dieselben nicht störend auf die Beschauung einwirken, denn wir müssen bei der Beschauung der Bauwerke auch das Gefühl und die Gewißheit haben, außerhalb des Gedränges des Verkehres zu sein und somit auch nicht Gefahr zu laufen, umgerannt oder umgefahren zu werden, falls der Kunstgenuß ein entsprechender sein soll.

Ein Platz, wie ihn z. B. Figur 4 darstellt, besitzt außer dem Vortheile der großen Wandungen auch noch denjenigen, daß die Flächen *A* und *B* vom Verkehre unberührt bleiben.



Figur 4.

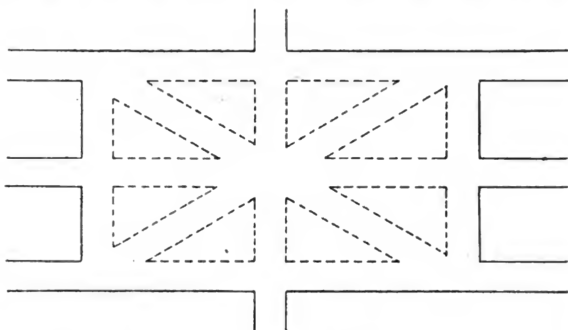
Der unter Figur 5 dargestellte Platz hat wohl noch größere Wandungen, dürfte indessen wegen des in der Mitte desselben verlaufenden Verkehres mehr zu gärtnerischen Anlagen geeignet sein.



Figur 5.

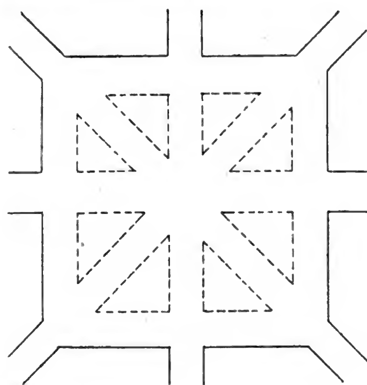
Plätze, wie sie heute allgemein vorkommen, stellen die Figuren 6 und 7 dar, es sind dies Plätze ohne Wesen und Charakter, einfache Straßenknotenpunkte. In dieser Hinsicht könnten wir viel von unseren Altvorfahren, besonders aber von den Hellenen und den Römern,

lernen, die solche Platzflächen niemals angelegt haben würden, im Gegentheil wußten sie ihren Plätzen auch



Figur 6.

stets den ihnen gebührenden Charakter und ein monumentales Aussehen zu verleihen.

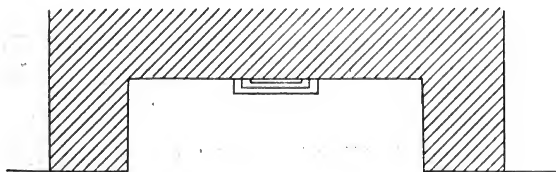


Figur 7.

Man wird also die Vortheile eines mit großen Wandungen ausgestatteten Platzes sofort herausfinden,

d. i. Raum für die Entwickelung monumentaler Bauten, vornehme Ruhe und vor Allem auch den, das Geleistete entsprechend in Augenschein nehmen zu können, ohne vom Verkehr und Wind belästigt zu werden.

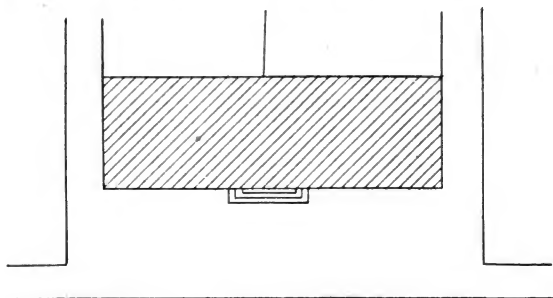
Unter der freien Lage der öffentlichen Gebäude ist nicht zu verstehen, daß diese unbedingt ringsum frei sein müssen, damit soll vielmehr gesagt sein, das öffentliche Gebäude, wie Schulen, Gemeindehäuser, Gerichtsgebäude ꝛc., nicht wie gewöhnliche Privatgebäude zu behandeln sind, weil dadurch der öffentliche Charakter eine Einbuße erleidet. Ein derartiges Gebäude soll schon in seinen Aeußerlichkeiten und in seiner Lage den eigentlichen Charakter zur Schau tragen. Muß also ein solches Gebäude, in Ermangelung eines anderweitigen Platzes in einer Gasse, zwischen verschiedenen Privatgebäuden untergebracht werden, so wäre dieses nach Figur 8 zu behandeln, um es vor den nachbarlichen



Figur 8.

Privatgebäuden sofort als öffentliches Gebäude erkenntlich zu machen. Ist die Möglichkeit vorhanden, ein solches Gebäude von drei Seiten frei zu umgeben, wie dies z. B. in Figur 9 ersichtlich gemacht ist, so dürfte hiemit in den meisten Fällen den Anforderungen vollkommen entsprochen sein. Eine Ausnahme bilden die Theater, welche, wenn auch nicht frei auf einem großen Platze stehend, so doch einen eigenen Baublock bilden sollen. Endlich hätten die öffentlichen Gebäude einen

Thurm, eine Kuppel, Uhr oder sonst welche Erhöhung zu erhalten, damit auch schon dadurch der öffentliche Charakter angedeutet werde, desgleichen soll auch deren Lage gegenüber dem umliegenden Gelände und der angrenzenden Straßen eine erhöhte sein, weil dadurch die Perspective eine bessere ist. Hierbei sei abermals auf die Bauten der Hellenen und Römer hingewiesen, die es vortrefflich verstanden, ihren öffentlichen Gebäuden eine in dieser Hinsicht wirksame Lage zu verleihen.

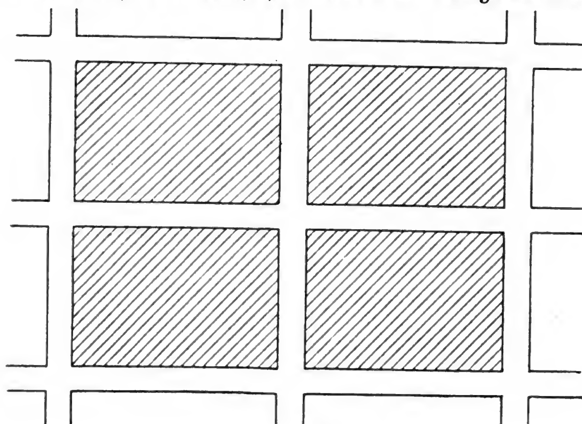


Figur 9.

Auch für die öffentlichen Gärten und Parkanlagen gelten die Normen, moglichst ruhige, d. i. vom Verkehre geschützte Lagen zu wählen; insbesondere ist aber auch darauf zu achten, daß sie dem gedachten Zwecke entsprechen, so z. B. sollen Kinderspielplätze auch Spielplätze sein und nicht durch die mannigfachsten Verbote das Spielen auf denselben unmöglich gemacht werden.

Was nun die Lage der Straßen betrifft, so lassen sich hiefür, wo dieselben gerad oder krumm sein sollen, keine bestimmten Normen aufstellen, denn besonders hier ist es die Bodengestaltung, die nach dieser Richtung hin maßgebend sein wird; hierbei sei abermals nur darauf hingewiesen, daß ein aus regelmäßig sich kreuzenden Straßenzügen gebildetes Städtebild, wie dies Figur

10 darstellt, wenn auch hin wieder eine Diagonal- oder



Figur 10.

allein selig machende Ringstraße eingeflickt sein sollte, gewiß als unschön und langweilig bezeichnet werden kann, nicht zu reden von dem Staube und Zugwinde, der sich in den geraden, überall offenen Straßen bildet und somit diese Eintheilung für menschliche Wohnstätten auch als ungeeignet erscheinen läßt. Ferners wirkt auch die übliche schablonenmäßige Behandlung der Straßen durch ihre einheitlichen Breitenabmessungen und sinnlosen Eckabflauungen der Baublockecken auch dort, wo ein Bedürfnis hiefür nicht besteht, ermüdend und geisttödtend auf den Beschauer.

Es wird also Sache des Projectanten sein, in allen den sich ergebenden vielen Fällen unter Berücksichtigung der Bodengestaltung und der sich jeweilig ergebenden Momente die entsprechende Lage für die Gassen zu bestimmen. Hierbei sei nun bemerkt, daß die Länge der geraden Straßen nach den bisher gemachten Erfahrungen nicht mehr betragen soll, als beiläufig das 20 bis 25fache ihrer Breite, weil ansonst das Straßenbild in seiner Erscheinung beeinträchtigt wird.

Hinsichtlich der Nivellementsgestaltung der Straßen wird zu bemerken sein, daß dieselbe nicht, wie dies noch meistens angestrebt zu werden pflegt, eine vollkommen horizontale sein darf, weil dadurch die Ableitung der Meteorwässer unmöglich gemacht wird; die städtischen Straßen sollen daher stets, wenn auch nur ein geringes, so doch der jeweiligen Straßenbefestigung Rechnung tragendes Längsgefälle erhalten, weil wir ja den uns seinerzeit zur Verfügung stehenden offenen, zur Ableitung der Meteorwässer bestimmten Straßengraben heute nicht mehr anwenden können, die Tagwässer also von Einfallschacht zu Einfallschacht am Straßenkörper fortgeleitet werden müssen, um unterirdisch zum Abfluße zu gelangen. Ferners wird es sich auch noch empfehlen, das Längenprofil der Straßen concav herzustellen, weil dadurch das gesammte Straßenbild besser zum Ausdrucke gelangt; diese concave Ausgestaltung soll überhaupt auch im Anbaue der schnurgeraden vorgezogen werden, weil sich die Häuser für den auf der Straße wandelnden Beschauer perspectivisch günstiger darstellen. Hingegen sollen convexe Ausgestaltungen in den Straßen wegen ihres ungünstigen perspeetivischen Einflusses möglichst vermieden werden, was sich ja bei Neuanlagen auch durch einen entsprechenden Abschluß an diesen Erhebungen oder durch Straßenverschiebungen leicht erreichen läßt. Endlich sollen ueu anzulegende Straßen stets eine Aufschüttung erhalten, d. i. höher gelegen sein als das sie umgebende Terrain, weil dadurch beim Anbaue nicht nur die Erdbewegung eine bedeutend geringere sein wird, sondern auch die Hausentwässerungsverhältnisse sich um vieles günstiger gestalten werden, nicht zu reden von den Grundwassergefahren, die bei tiefen Aushebungen für die Keller 2c. eintreten können.

Was nun die Ausgestaltung und Bemessung des Straßenquerprofiles anbelangt, so wird auf das bereits im vorigen Abschnitte Gesagte hingewiesen, wornach die Straßen in Kategorien einzutheilen und nach deren

Verkehrsbedeutung und Charakter zu behandeln sein werden. Hierzu kommt noch, daß die Straßen auch gemäß ihrer Anbauung von einander zu trennen sein werden, namentlich: Straßen in offenen und geschlossenen Baugebieten, mit und ohne Vorgärten. Es werden sich demnach folgende vier Gruppen ergeben:

1. Geschäftsstraßen mit großem Verkehre, in geschlossenem Baugebiete, mit oder ohne Bepflanzung von Alleebäumen;

2. Geschäftsstraßen mit minderem Verkehre, in geschlossenem Baugebiete, mit oder ohne Bepflanzung von Alleebäumen;

3. Verkehrsstraßen, d. i. Straßen, die den Verkehr zwischen Stadt und Land vermitteln, mit Berücksichtigung auf Anbau, Bepflanzung und Baugebiet und endlich

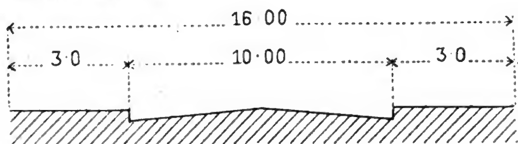
4. Wohnstraßen im offenen oder geschlossenen Bauranon mit und ohne Vorgärten und Bepflanzung.

Ad Gruppe 1.

Die London bridge die aus der City nach dem Süden Londons führende Themseüberbrückung, bekanntlich eine der belebtesten Passagen der ganzen Welt, hat eine Fahrbahn von nur 10·0 *m* Breite, obzwar dieselbe heute innerhalb 24 Stunden von mindestens 30.000 Wagen benützt wird. Es wird also auch für unseren Verkehr diese auf vier Wagenspuren bemessene Fahrbahnbreite von 10·00 *m* in allen Fällen vollauf genügen. Nehmen wir ferners für die Bürgersteigbreiten noch das Maß von 3·0 *m* an, so erhalten wir für unsere erstclassigen Geschäftsstraßen das in Figur 11 dargestellte Querprofil von 16·00 *m* Breite.

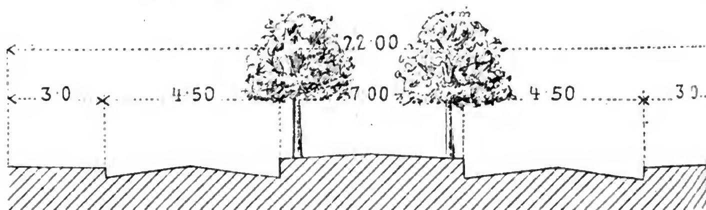
In diesen Geschäftsstraßen ist eine Bepflanzung mit Alleebäumen längs der Häuserfronten insofern nicht gerathen, als sie der Anfuhr hinderlich im Wege stehen, oder aber es wird das freie Auf- und Abladen von Waaren vor den Geschäftshäusern durch dieselben verhindert. Diese Combination wird also nicht in Betracht zu

ziehen sein. Soll aber eine solche Straße dennoch mit einer Allee versehen werden, so wird sich die Errichtung einer Mittelallee empfehlen, wie diese in Figur 12 ersichtlich gemacht ist.



Figur 11.

Dieses Maß von 22·0 *m* wäre gleichzeitig auch jenes Maß, über welches hinaus in keinem Falle gegangen werden sollte, da ja hierfür, wie schon betont, kein Bedürfnis besteht.



Figur 12.

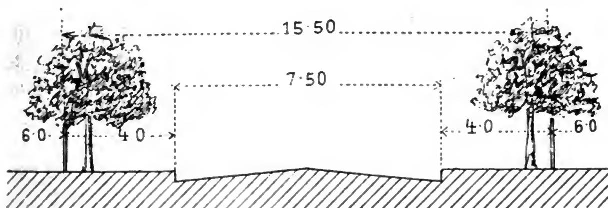
Ad Gruppe 2.

Bei diesen Straßen ist eine Bepflanzung längs der Häuserfronten eher zulässig. Das Querprofil für eine solche Straße wird sich demnach, wie folgt, berechnen: Fahrbahn für drei Wagenspuren = 7·50 *m*; nachdem die Bäume von den Häuserfronten mindestens 6·0 *m* entfernt stehen sollen, um gedeihen zu können, so müssen auch die Bürgersteige eine Breite von, eingerechnet den für die Bäume erforderlichen unbefestigten Streifen von 1·50 *m*, 6·75 *m* erhalten; dies würde sonach eine Ge-

sammtbreite von 7·50 + 2 × 6·75 = 21·00 *m* ergeben. Ohne eine Bepflanzung würde sich die Breite dieser Straße bloß auf 7·50 + 2 × 3·0 = 13·50 *m* stellen, welches Maß ohne Nachtheil auch auf 13·0 *m* ermäßigt werden könnte. Bei dieser Gruppe würde eine offene Bauweise wohl nicht am Platze sein, weshalb auf eine weitere diesbezügliche Erörterung einzugehen auch überflüssig wäre.

Ad Gruppe 3.

Bei diesen, sowie zu Bahnhöfen, Vergnügungsorten &c. führenden Straßen dürfte es sich vielleicht empfehlen, die Bürgersteigbreiten, wenn von einer Bepflanzung abgesehen wird, auf 4·0 *m* zu erhöhen; in diesem Falle wird die Gesammtbreite im geschlossenen Baugebiete 7·50 + 2 × 4·0 = 15·50 *m*, beziehungsweise 15·00 *m* betragen. Bei Bepflanzung im geschlossenen Baugebiete 7·50 + 2 × 6·75 = 20·00 *m* und nach Figur 13 ebenfalls nur 15·50 *m*, sei es nun im offenen oder geschlossenen Baugebiete mit Vorgärten.

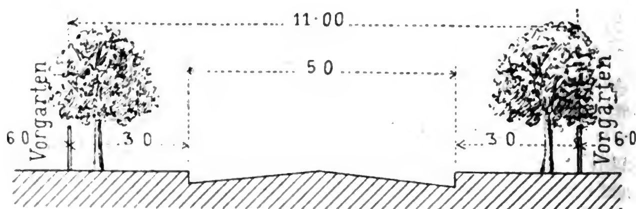


Figur 13.

Diese geringe Straßenbreite, auch für eine eventuelle Bepflanzung, resultirt aber daraus, daß die Alleebäume auch auf dem minderbreiten Bürgersteige untergebracht werden können, da ihr Fortkommen eben durch die vorhandenen Vorgärten genügend gesichert erscheint.

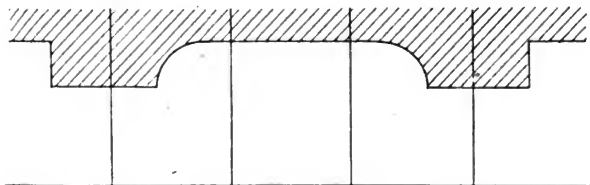
Ad Gruppe 4.

Für die Wohnstraßen werden wir, da sich in denselben kein besonderer Verkehr abzuwickeln haben wird, zu einer 5·0 *m* breiten, d. i. zweispurigen Fahrbahn greifen können; nehmen wir noch Bürgersteige im Ausmaße von 2·50 *m* hinzu, so ergibt sich für diese Straßen, ohne Bepflanzung, im geschlossenen Baurayon, eine Breite von $5·0 + 2 \times 2·50\ m = 10·00\ m$. Soll eine Bepflanzung vorgesehen werden, so erhöhen sich die Bürgersteigbreiten um 4·0 *m*; dies ergäbe sodann die beträchtliche Breite von $5·0 + 2 \times 6·75 = 18·50\ m$. Da sich nun ein derartiges Querprofil, mit breiteren Bürgersteigen als die Fahrbahn, höchst unschön ausnehmen würde, so dürfte ein solches auch schon deshalb nicht zur Ausführung gelangen, weil die schmälere Straße eben den Zweck haben soll, den Anbau mit Rücksicht auf die billigere Straßenanlage zu erleichtern, was bei 6·75 *m* breiten Bürgersteigen wohl nicht der Fall wäre. Die Bepflanzung mit Alleebäumen wird sich also nur dann vortheilhaft ausführen lassen, wenn z. B. auch im geschlossenen Baugebiete Vorgärten angeordnet sind; in diesem Falle könnten die Bürgersteige anstatt mit 2·50 *m* mit 3·0 *m* bemessen werden, es ergäbe sich dann eine Breite von $5·0 + 2 \times 3·0 = 11·00\ m$, wie dies in Figur 14 dargestellt erscheint.



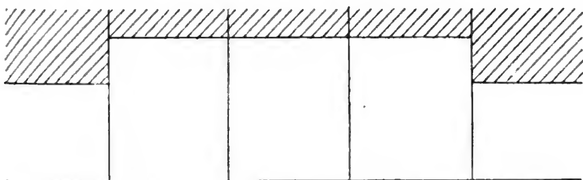
Figur 14.

Auch im offenen Baugebiete ergibt sich für die Straßenbreiten dasselbe Maßenverhältnis, da ein offenes Baugebiet ohne Vorgärten wohl nur selten vorkommen dürfte. Sollte dies dennoch der Fall sein, so müßte von einer Bepflanzung mit Alleebäumen, mit Rücksicht auf die bereits betonten Umstände, ebenfalls Abstand genommen werden.



Figur 15.

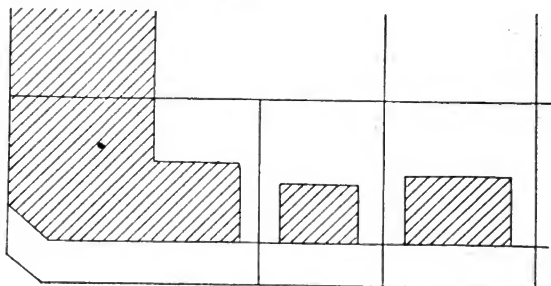
Wenn im geschlossenen Baugebiete Vorgärten gedacht sind, so wird es sich empfehlen, die Bebauung derart anzuordnen, daß durch den Vor- und Rücktritt



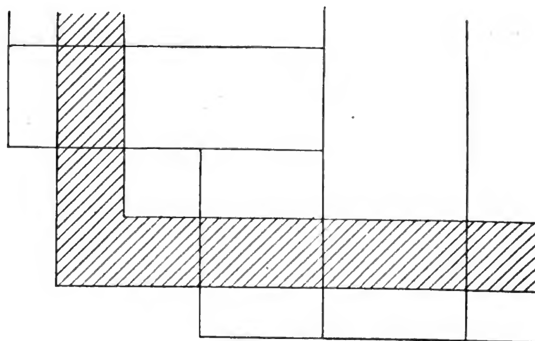
Figur 16.

der Gebäude mehr oder weniger regelrechte geometrische Figuren in den Vorgärten entstehen, da sich eine durchwegs gerade Linie immerhin unschön repräsentirt; es darf jedoch in diesem Falle der Abschluß einer Figur nicht mit einer jeweiligen Besitzgrenze zusammenfallen, sondern es muß dieser stets im Besitze selbst stattfinden, wie dies z. B. in Figur 15 veranschaulicht erscheint,

weil ansonst keine entsprechende architektonische Ausgestaltung der Gebäude möglich wäre, indem wegen des nachbarlichen Besitzes in der Ansicht nur leere Mauerflächen zur Errichtung gelangen würden, wie dies durch Figur 16 erhärtet erscheint.



Figur 17.

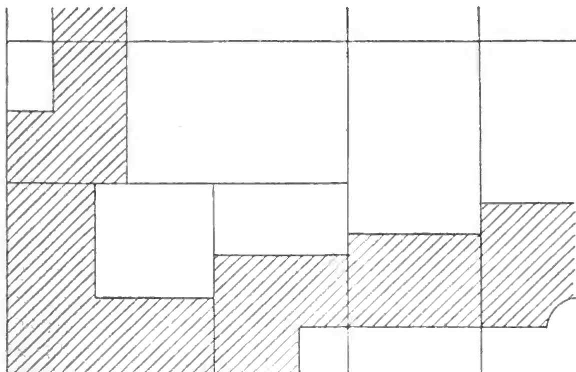


Figur 18.

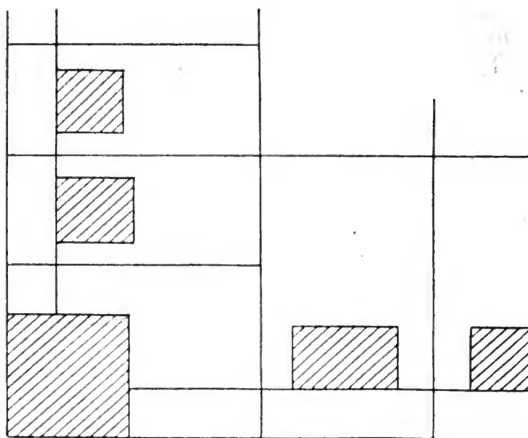
Im offenen Baugebiete wäre es hingegen angezeigt, den Besitzern hinsichtlich der Stellung der Gebäude keinerlei Zwang aufzuerlegen, vielmehr sollte es denselben anheim gestellt bleiben, ihren Bau nach eigenem

Gutdünken zu placiren; selbstverständlich wäre hierbei ein Minimum für die Vorgärten zu bestimmen, das nicht überschritten werden dürfte. Durch ein solches Vorgehen würde sich sodann die malerische Gruppirung der Gebäude von selbst vollziehen.

Auch auf einen geschmackvolleren Abschluß der Vorgärten, sowohl im offenen als auch geschlossenen Baugebiete, wäre möglichst hinzuwirken, da der übliche Abschluß, wie ihn Figur 17 und 18 darstellt, als höchst unschön bezeichnet werden kann. Diese unschöne Ausgestaltung der Abschlüsse findet ihre Begründung hauptsächlich darin, daß auf den Eckbaustellen wegen der günstigen Geschäftslage meist auch Geschäftslocale eingerichtet werden; die Vorgärten pflegen dann ganz wegzufallen oder werden derart vernachlässigt, daß ihr Anblick nichts weniger als schön bezeichnet werden kann. Es wird sich also empfehlen, die Vorgärten nach den Darstellungen der Figuren 19 und 20 abzuschließen, wodurch die Gesammtwirkung sowohl in architektonischer als auch ästhetischer Hinsicht eine weit vortheilhaftere sein wird.



Figur 19.



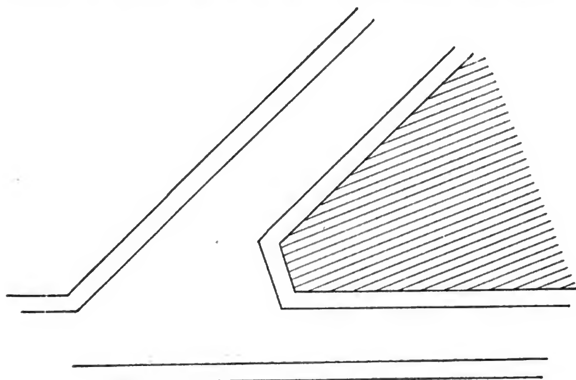
Figur 20.

Endlich wäre auch bei den oft vorkommenden Grundparcellirungen darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Eckbaustellen größer bemessen werden, als die inzwischenliegenden.

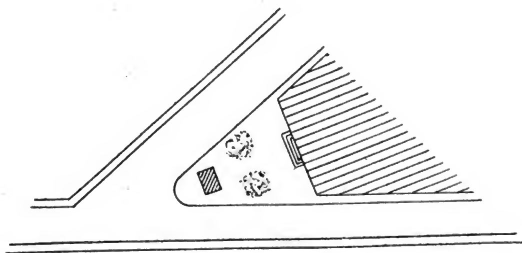
Hinsichtlich der Eckverbrechungen bei spitzwinkeligen Grundstücken sei noch bemerkt, daß diese immer in einer entsprechenden Größe vorzunehmen wären, damit auch diese Front des fraglichen Gebäudes eine gehörige architektonische Ausbildung erfahren könne, was bei kurzen Fronton bekanntlich nicht gut möglich ist (Figur 21).

Diese stärkere Abflauung hätte sich aber nicht auch auf den Bürgersteig zu erstrecken, weil dadurch in der Straße eine sogenannte „todte Stelle" entstehen würde, die, weil keinen Zweck habend, auch als unschön bezeichnet werden kann; umgekehrt ließe sich die im Bürgersteige so entstandene Erbreiterung vortheilhaft zur Aufstellung von Wetterhäuschen, Ankündigungssäulen 2c. verwenden (Figur 22).

Für die noch oft vorkommenden baulinienmäßig vorgeschriebenen Eckabflauungen bei rechtwinkeligen Straßenecken könnte eine Begründung von nur sehr zweifelhafter Natur aufgebracht werden, sie sind vielmehr der Ausfluß



Figur 21.



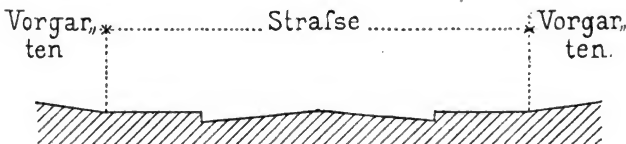
Figur 22.

der gröbsten Schemata, sollten daher in dieser Weise auch unterbleiben. Will irgend ein Bauherr eine derartige Eckverbrechung vornehmen, so wird er darum ohnedies bei der Baubehörde nachsuchen; von dieser wird es dann

abhängen zu beurtheilen, ob eine solche auch am Platze ist oder nicht.

Auch Eckverbrechungen bei stumpfwinkeligen Straßenecken sind schon dagewesen und kommen auch jetzt noch vor, zum Glücke aber nur dort, wo der Schematismus oder das Unverständnis für eine entsprechende Ausgestaltung der Straßen schon ins Ungeheuerliche ging, eine andere Erklärung hiefür wäre jedenfalls unmöglich.

Bei Vorgärtenanlagen wird es für das allgemeine Aussehen noch von ganz besonderem Vortheile sein, wenn diese gegenüber dem Straßenniveau eine erhöhte Lage erhalten würden, wie dies z. B. in Figur 23 dargethan



Figur 23.

ist, indem bei einer derartigen Anordnung für den Beschauer die Perspective eine ungleich günstigere sein wird, als dies bei einer horizontalen Lage der Fall wäre.

Endlich sollen noch die Sockel der Vorgarteneinfriedungen massiv, aus Quadern, hergestellt werden, da dadurch nicht nur die ganze Anlage an Ansehen bedeutend gewinnt, sondern auch der Besitz und selbst das Haus, im Verhältnisse zu den Anlagekosten, sehr ungleich im Werthe steigt. In der Wahl der Farben für das Einfriedigungsgitter, das übrigens nicht zu hoch und massiv sein möge, braucht man nicht zu ängstlich sein, da etwas Leben in den Farben niemals schaden dürfte.

Bezüglich der weiträumigen Bebauung, Verminderung der Zinskasernen und der Erhebung des eigenen Heims zum Ideale wurde nicht nur viel geschrieben, sondern auch vieles gethan; es darf in dieser Richtung

nur auf die vielenorts entstandenen Cottagen hingewiesen werden, die, wenn damit nicht der Schacher und Geldwucher verbunden wäre, gewiß in erster Linie dazu berufen sein würden, durch die Gründung des eigenen Heimes die Liebe zur Familie, zum Vaterlande und zum eigenen Stamme zu erhöhen; denn die Miethskaserne, in der man stets ein Fremder ist und bleibt, wo der Wille des Besitzers zum Gesetze erhoben ist und der Miether selbst nur dazu erschaffen scheint, um eine möglichst hohe Miethe zu bezahlen, ist sicher nicht der Boden, von dem man erwarten könnte, daß er diese schönen Eigenschaften hervorzubringen im Stande wäre. Anderseits ist ein solches Zinshaus auch für den Besitzer selbst nur ein Speculationsobject, das er nicht als Heim betrachtet, sondern das für ihn nur insolange einen Werth hat, als es eben die entsprechenden Zinsen trägt. Es wäre dies auch ein Gebiet, auf dem edle Menschenfreunde für Vaterland und Stamm Unsterbliches leisten könnten, indem sie durch Abgabe von billigen Baugründen, günstigen Darlehen ꝛc. es auch der ärmeren Menschenclasse ermöglichen würden, sich ein wenn auch kleines, so doch eigenes Heim zu gründen.

Zum Schlusse dieses Abschnittes möge noch auf den Fehler hingewiesen werden, den wir an unserer nationalen Eigenart durch die geübte fremde Bauweise verbrochen. Es werden ja Viele die in unseren Städten angehäuften Nachäffungen fremden Nationaleigenthums für schön finden. Wo bleibt aber die echte rechte deutsche Gemüthlichkeit, die uns aus jedem Fenster unserer alten Gebäude entgegenlacht? Diese werden wir in allen den von außen geputzten und innen öden Gebäuden (weil die Räume zu klein und voller Thüren und Fenster) vergebens suchen! In unseren deutschen Städten sollte der nationale Charakter sowohl in der äußeren als auch der inneren Ausschmückung der Gebäude geltend zum Ausdrucke kommen. Durch was sonst soll das nationale Gefühl besser fortvererbt und geweckt werden, wenn nicht

durch das engere Heim? Durch die hochmoderne Cultur und den Weltverkehr haben sich ja unsere wirthschaftlichen Verhältnisse ohnedies stark verändert, wir können uns also in unserem Berufsleben auch nicht starr an unsere nationalen Eigenthümlichkeiten halten, falls wir eben in diesem Culturkampfe eine entsprechende Stellung einnehmen wollen. Es wäre also heute doppelt am Platze, unser nationales Selbstbewußtsein unverlöschlich zum Ausdrucke zu bringen; dies werden wir aber dadurch am besten erreichen, wenn wir auch unsere Heimstätten erbauen nach deutscher Art und Sitte, und wenn Alle bemüht sein werden, am künstlerischen Ausbaue unser Stadt regen Antheil zu nehmen.

Salus publica suprema lex.

Empfehlenswerthe literarische Werke für Abschnitt II und III:

„Handbuch der Architektur." Von J. Stubben.

„Moderne Stadterweiterungen." Von R. Baumeister.

„Der Städtebau." Von C. Sitte.

„Von welchen Gedanken sollen wir uns beim Ausbaue unserer Städte leiten lassen?" Von C. Henrici.

„Die weiträumige Bebauung." Von Abickens, Linkeldeyn und Classen.

„Der Bau der Städte in Geschichte und Gegenwart." Von J. Stubben.

„Die städtischen Straßen." Von E. Genzmer.

IV. Abschnitt.

Canalisation und Unterbringung der Versorgungsnetze für Wasser und Licht.

Gleich zum Anfange dieses Abschnittes mag hervorgehoben werden, daß auch hier hauptsächlich die kleinstädtischen Verhältnisse besondere Berücksichtigung finden sollen, dementsprechend auch auf die verschiedenen Abfuhr- und Sammelsysteme von Abwässern und Fäcalien, wie- Liernursystem, pneumatischer Rohrbetrieb, Warnigsystem, Shonensystem u. s. w., nicht näher eingegangen werden soll. Obzwar ferners namentlich das Gruben- und Tonnensystem in Ermanglung einer entsprechenden Canalisation seine Existenzberechtigung hat, so wollen wir dennoch auch auf diese nur insoweit des Näheren eingehen, als dies zur richtigen Erkenntnis derjenigen Vortheile nothwendig ist, die uns in einer auf der heutigen Gesundheitslehre und den praktischen Erfahrungen basirenden Schwemmcanalisation geboten sind.

Unter Schwemmcanalisation verstehen wir jenes Abfuhrsystem von Abwässern und Fäcalien, mittelst dessen sämmtliche in einer Stadt vorkommenden, den Boden verunreinigende Abfälle, mit Ausnahme von Kehricht und Stallmist, nach tiefer gelegenen Orten abgeschwemmt werden, um von da entweder künstlich gehoben und unschädlich gemacht, oder um nach entsprechender Klärung den natürlichen Fluß- und Wasserläufen übergeben zu werden.

Damit nun eine derartige Stadtcanalisation entsprechend den Wissenschaften über Bodeninfection, Ge-

sundheitstechnik, Mechanik, Baustofflehre u. s. w. ausgeführt werde, haben es sich bereits viele Gelehrte und Fachmänner zur Aufgabe gemacht, diesen Gegenstand in verschiedenen Werken wissenschaftlich zu behandeln. Wir wollen nun versuchen, auf Grund dieser Anleitungen eine möglichst klare, in unseren Rahmen passende Beschreibung einer richtig angelegten und betriebenen Schwemmcanalisation zu bringen; dementsprechend soll auch der Stoff dieses Gegenstandes in vier Gruppen eingetheilt werden, d. i.:

I. Allgemeine Lage, Dimensionirung und Form der Canäle.

II. Die Hauscanalisation im Anschlusse an das Hauptnetz.

III. Die mechanischen Einrichtungen und ihre Anwendung.

IV. Der Betrieb, d. i. die Reinigung und Erhaltung des Canalnetzes.

I.

Die Vorarbeiten für die Schaffung eines entsprechenden Schwemmcanalisations-Projectes müssen sich vor Allem auf die Ermittelung der Niveauverhältnisse des in Frage kommenden Gebietes erstrecken, um nach den vorkommenden Wasserscheiden die Thalwege, sowie das Niederschlagsgebiet genau feststellen zu können. In den diesen Thalwegen möglichst gleichkommenden Straßen sind sodann die Hauptcanäle anzuordnen, von welchen aus nach den höher gelegenen Gebieten hin die Seitencanäle, sich immer mehr verzweigend, auslaufen sollen. Diese Hauptcanäle der verschiedenen Entwässerungsgebiete, für welche im Bedarfsfalle auch noch Unterabtheilungen vorgesehen werden können, münden sodann in einen Hauptsammelcanal, welcher das gesammte Abwasser nach einem zu fixirenden Orte hin abzuführen bestimmt ist. Es kommt nun häufig vor, daß es unmöglich ist, diese Hauptsammler in ein natürliches Ge-

rinne ausmünden zu lassen; in diesem Falle tritt dann die Nothwendigkeit ein, das Abwasser künstlich zu heben, d. i. eine eigene diesem Zwecke dienende Pumpstation einzurichten. Es wird aber die Einrichtung einer Pumpstation auch dann noch erforderlich sein, wenn z. B. die Ausmündung des Hauptsammlers in einem natürlichen Gerinne derart situirt ist, daß der eventuelle Hochwasserstand in demselben den Ausfluß in zu hohem Maße behindert.

Außer den erwähnten Erhebungen sind weiters noch erforderlich die Untersuchungen und Aufnahmen über die Bodenbeschaffenheit, die Grundwasserstände, die Tiefe der zu entwässernden Keller, die Wasserstände, deren Dauer und Geschwindigkeit desjenigen Flußlaufes, in welchen die Abwässer eingeleitet werden sollen, die bestehenden Entwässerungseinrichtungen, die Größe der Gesammtniederschläge im Jahresdurchschnitte, sowie über die Größe der beobachteten einzelnen Niederschläge und deren Dauer, die Verbauungsdichte und der damit verbundenen Bevölkerungsziffer und endlich über die Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnisse.

Die meisten der eben betonten Ermittelungen werden sich leicht und genau feststellen lassen, wenn eine entsprechende und genaue Stadtaufnahme zur Verfügung steht. Man kann überhaupt als Grundsatz aufstellen, daß für die Ausarbeitung eines entsprechenden Canalisationsprojectes ein richtiger Lage-, Bebauungs- und Stadterweiterungsplan unerläßlich ist, weil ansonst nicht nur die Aufstellung einer genauen Kostenberechnung unmöglich wäre, sondern weil auch der Fall eintreten könnte, daß bei einer unvorhergesehenen Stadterweiterung gewisse Theile der Canalanlage sich als unzureichend erweisen würden.

Bei der Aufstellung eines Canalisationsprojectes werden wir also vor Allem zu unterscheiden haben zwischen Anfangs-, Neben-, Haupt- und Hauptsammelcanälen, sowie zwischen Regenausgüssen, d. i. Canälen,

die bei größeren Regenwassermengen in Function zu treten haben.

Was nun die Lage aller dieser Canäle im Straßennetze anbetrifft, so wurden auch hiefür die verschiedensten Propositionen gestellt, von allen diesen dürfte aber für unsere Verhältnisse diejenige Anordnung am zweckmäßigsten sein, welche eine Lage für die Canäle in der Mitte der Straße vorschreibt, wenn auch bei allfällig nothwendig werdenden Aufgrabungen der Verkehr in der betreffenden Straße als unterbunden bezeichnet werden muß, da bei einem näheren Heranrücken mit dem Straßencanale an eine der Häuserfronten die Ableitung von der gegenüberliegenden eine zu lange wäre, ein doppelter Canalstrang aber in den Straßen schon wegen des Kostenpunktes nicht gut möglich ist. Endlich müßten in einem solchen Falle die Rohre für Wasser und Gas in der Mitte der Straße untergebracht werden, was schon deshalb nicht gut thunlich erscheint, als, wie bekannt, es eben diese sind, die eine fortwährende Instandhaltung, d. i. ein mehr oder weniger häufiges Aufbrechen des Straßenkörpers bedingen; ist dagegen die mit einer entsprechenden Sorgfalt vorgenommene Canallegung in der betreffenden Straße einmal vollendet, so kommen Nachgrabungen äußerst selten, und wenn, so doch nur auf kurze Zeit vor, die dann eben als nothwendiges Uebel hingenommen werden müssen.

Haben wir uns also bezüglich der Lage der Canäle hiermit am besten für die Mitte des Straßenkörpers entschieden, so werden in erster Linie die möglichen Gefälle für dieselben zu constatiren sein; hierbei sei nur bemerkt, daß die häufig vorkommende Meinung, wornach die Canäle ein möglichst großes Gefälle zu erhalten hätten, durchaus irrig ist; im Gegegentheil! Zu große Gefälle können nur schädigend auf die Abschwemmung nnd auf den Bestand der Canäle wirken. Bei großen Gefällen fließt die oft kleine Wassermenge rasch ab und es entsteht ein sogenanntes „Trockenlaufen“ der Canäle, wo-

durch manchen Gegenständen die Möglichkeit geboten wird, sich an der Sohle oder an den Wandungen derselben festzusetzen und in Fäulnis überzugehen, wodurch die Canalluft eine bedeutende Verschlechterung erfahren würde. Anderseits ist beim raschen Durchlaufen größerer Wassermengen und besonders in Folge der mitgeführten gröberen Sinkstoffe die Reibung eine derartig starke, daß der Bestand der Canäle als gefährdet betrachtet werden kann.

Auf Grund der gemachten praktischen Erfahrungen und nach den auf hydraulischen Gesetzen beruhenden Thatsachen, wornach größere Wassermengen, also größere Canäle, für dieselbe Durchflußgeschwindigkeit geringere Gefälle benöthigen, als kleinere Wassermengen und Profile, haben sich die folgenden Neigungen als zweckdienlich erwiesen:

	Profilweite	Gefälls-Minimum	Gefälls-Maximum
Anfangscanäle von	20 — 30 *cm*	0·5 %	6 %
Nebencanäle von	30 — 60 „	0·4 %	4 %
Hauptcanäle von	60 — 100 „	0·2 %	2 %
Hauptsammelcanal von	100 — 200 „	0·1 %	1 %

Wenn die Canäle je nach den örtlichen Verhältnissen größere Gefälle erhalten müßten als die eben betonten Maximalgefälle, so wird sich die Anlage von Gefällsabstufungen empfehlen, da es im Interesse der Anlage selbst nicht gut angeht, über die betonten Gefälle hinauszugehen.

Hinsichtlich der Tiefenlage der Canäle wird stets der Zweck einer allgemeinen Entwässerung im Auge zu behalten sein, d. i. daß auch alle tiefer gelegenen Höfe und Keller eine entsprechende Entwässerung in der Weise erfahren, dass dieselben bei etwaigem hohen Wasserstande in den Canälen nicht durch Stauwasser überschwemmt

werden. Im Allgemeinen kann die Tiefenlage der Canäle mit 3·0 — 3·5 *m*, von der Straßenoberfläche an gerechnet, angenommen werden.

Ein wichtiges Moment im Canalbau bildet auch die Herstellung der Einmündungen der verschiedenen Nebencanäle in den Hauptcanal. Gewöhnlich werden diese unter einem Winkel von 90° hergestellt, was nicht genug zu tadeln ist, weil dadurch Stauungen und übermäßige Schlammabsetzungen stattfinden. Die Einmündung soll stets eine nach einem Bogen geformte Abrundung erfahren und ober dem gewöhnlichen Wasserstande im Hauptcanale gelegen sein, auch soll diese Höhendifferenz eine concave Ausgleichung erfahren, damit nicht durch einen senkrechten Absturz der Nebencanalwässer die Canalwandungen eine fortwährende Verunreinigung durch Bespritzung erfahren. Endlich sollen bei allen Canalverbindungen auch Revisionsschächte angeordnet werden. Der Verschluß dieser Schächte geschieht am zweckentsprechendsten durch eiserne Deckel. Die Straßeneinläufe werden entweder seitlich von den Bürgersteigbordschwellen oder aber direct in der Gosse hergestellt, müssen jedoch unter dem Einfallroste, um die Ausströmung der Canalluft nnd das Abfallen von Straßenkehricht 2c. zu verhindern, noch eigene mechanische Einrichtungen erhalten, welche unter Gruppe III des Näheren besprochen werden sollen.

Bei Canälen, die wohl gangbar, jedoch nicht die genügende Höhe besitzen, um in ihnen aufrecht stehend gehen zu können, sind an hiefür bestimmten Stellen Ruheplätze anzuordnen, d. i. das Profil ist an der gedachten Stelle derartig zu erhöhen, daß den Revisionsorganen die Möglichkeit geboten wird, sich von der innegehabten gebückten Stellung von Zeit zu Zeit an einem solchem Punkte durch Aufrichten ausruhen zu können.

Bei der Projectirung des Canalnetzes wird es zweckmäßig sein, auch gleich auf eine entsprechende Bespülung Bedacht zu nehmen. Dies kann vortheilhaft erreicht werden, wenn die Wasser der höher gelegenen

Hauptcanäle mittelst Umleitung in die tiefer gelegenen Nebencanäle eingeleitet werden können. Das Project soll des Weiteren derart verfaßt sein, daß auch die Grundwasserverhältnisse durch die Canalanlage eine Verbesserung erfahren können, d. i. die Grundwasserwelle soll sich gegebenen Falles mindestens noch 0·30 *m* unter den Kellersohlen bewegen; die Anlage soll also gleichzeitig auch als Drainage wirken. Endlich ist für die nächste Zukunft auch auf die Stadterweiterung entsprechende Rücksicht zu nehmen, damit man nicht in die unangenehme Lage komme, weitläufige separate Leitungen herstellen zu müssen.

Einer guten Canallüftung ist in allen Fällen ein besonderes Augenmerk zu schenken, weil diese sowohl in hygienischer als auch technischer Hinsicht eine dringende Nothwendigkeit ist. Die oft übel riechenden, diversen offenen Gerinne dürften ja so ziemlich bekannt sein, wie würde es aber erst in einem geschlossenen Raume in dieser Hinsicht bestellt sein, wenn nicht ein fortwährender Luftaustausch stattfinden würde; ein Oeffnen oder gar Reinigen solcher Canäle wäre ja nur unter den mißlichsten Verhältnissen möglich, abgesehen von der zersetzenden Wirkung, die die Gase auf die Canalwandungen ausüben würden. Die Lüftung der Canäle wird am zweckmäßigsten dadurch hergestellt, daß den tiefer gelegenen Oeffnungen, wie Einsteigschächten, Einfallschächten und den von ca. 50 zu 50 *m* angebrachten directen Luftöffnungen, die als Lufteinlässe zu wirken haben, ein System von Luftauslässen gegenüber gestellt wird. Diese Luftauslässe werden am besten direct als solche an verschiedenen Gebäuden bis ober Dach herausgeführt, oder können auch dadurch hergestellt werden, daß die Abortabfallröhren eine directe Verbindung mit den Canälen erhalten und ober Dach ausmünden. Die Wirkung wird dann die nämliche sein, wie bei unseren Hauskaminen.

Bei jeder neueren Canalisationsanlage werden heute,

wo es die Verhältnisse gestatten, Regenausgüsse angeordnet; diese sind es eben, welche es in den meisten Fällen ermöglichen, daß eine Canalisation finanziell überhaupt durchführbar werde. Es besteht hier dasselbe Verhältnis, wie bei dem Gerinne eines Wasserwerkes, welches auch nicht auf die größtmögliche abzuführende Wassermenge, sondern bloß auf den größten Bedarf eingerichtet wird; die über dieses Maß hinausgehenden Wassermengen müssen dann eben über die Wehre ablaufen. Ohne Regenauslässe müßten die Canalprofile derart groß dimensionirt werden, daß es dann schon zweckmäßiger wäre, die Regenwässer getrennt abzuleiten; selbstredend würden sich dann auch die Anlagekosten bedeutend erhöhen. Die Regenauslässe haben in Wirksamkeit zu treten, wenn das Volllaufen der Canäle bis zu einem gewissen Grade stattfindet, und es hätten Entwässerungsflächen von ca. je 60 *ha* einen solchen Regenüberlauf zu erhalten. Es wird sich hierbei nur fragen, wann die Thätigkeit dieser Regenüberläufe eintreten soll, nachdem diese als frei in die Flußläufe einmündenden Canäle immerhin eine gewisse Menge verunreinigender Stoffe mit sich führen. Die Beantwortung dieser Frage wird in erster Linie davon abhängen, welche Wassermengen diejenigen Flüsse mit sich führen, in die die Einleitung geschehen soll. Beträgt die in ihnen befindliche Wassermengen ca. das Dreißigfache der von den Canälen zugeführten Menge, so kann ohne Bedenken zu dem Verdünungsverhältnisse von 1 : 1 gegriffen werden, d. i. der Regenüberlauf tritt in Wirksamkeit, wenn die abzufließende Regenmenge das Doppelte der durchschnittlichen Abwässer beträgt; in anderen Fällen müßte zu einem höheren Verdünungsverhältnisse gegriffen werden. Die Ausflüsse der Regenüberläufe sollten ferners stets unter Wasser stattfinden; es wird sich daher oft die Gelegenheit bieten, bei Neucanalisationen die bestehenden alten Canäle als Regenüberläufe zu benützen.

Die ständige directe Einleitung der Canalwässer in offene Gerinne ist in der Regel untersagt, weil hiedurch die Gefahr der Verbreitung ansteckender Krankheiten erhöht wird. Ausnahmen können nur bei solchen Flüssen stattfinden, deren Wassermenge so groß ist, daß auf den Kopf der Bevölkerung ca. 20 Tages-m^3 fallen, also in chemischer Hinsicht keine Verunreinigung des Wassers stattfindet. Dieser Anforderung wird aber in den meisten Fällen kaum Genüge geleistet werden können, es müssen somit die Canalwässer vorerst auf chemischem oder mechanischem Wege unschädlich gemacht oder aber einer Filtration unterzogen werden, bevor sie einem Flußlaufe endgiltig überantwortet werden können. Aus diesem Grunde sind auch für die meisten Canalisationsanlagen Klär- oder Filteranlagen vorgesehen, welche wir unter Gruppe IV einer näheren Betrachtung unterziehen werden. Aber auch nach der stattgefundenen Klärung können die Canalwässer erst dann endgiltig einem offenen Gerinne überantwortet werden, wenn dasselbe eine auf den Kopf der Bevölkerung entfallende Tageswassermenge von ca. 3·0 m^3 mit sich führt und eine entsprechende Geschwindigkeit besitzt, ansonst wäre noch eine weitere Filtration der Abwässer vorzunehmen.

Nachdem also im Allgemeinen die Grundzüge der gedachten Canalisation festgesetzt sind, wird es sich um die Wahl eines geeigneten Canalprofiles handeln.

Bei den meisten Canalisationsanlagen wird ja heute ohnedies ausschließlich das Eiprofil in Anwendung gebracht, und dies mit Recht, da das kreisrunde Profil in vielen Beziehungen dem ersteren nachsteht. So z. B. wird in einem Eiprofile um ca. 15% weniger Wasser erforderlich sein, um bei geringen Füllhöhen dieselbe Geschwindigkeit zu erzielen, als dies unter gleichen Verhältnissen bei einem Kreisprofile der Fall wäre; es kann somit angenommen werden, daß die Eiprofilcanäle ein um 15% höheres Abschwemmungsvermögen besitzen, als die kreisrunden; in Folge dessen werden sich die ersteren

auch besser rein halten, als die letzteren. Ferners wird bei einer Eiprofilanlage auch an Erdbewegung gespart, indem die Baugrube eine im Verhältnisse zur Höhe geringere Breite bedarf, als dies beim runden Profile der Fall wäre.

Als Baumaterial für die Canäle wird am zweckentsprechendsten Cement verwendet, obwohl sich Steinzeug gegen die Einwirkung von Säuren und Alkalien besser bewähren dürfte. Steinzeugröhren sind jedoch für die Straßencanalisation in vielen Fällen nicht gut anwendbar, da sie gegen äußere Einwirkungen weniger widerstandsfähig sind, als Cementröhren. Auch bezüglich des Kostenpunktes haben die Cementröhren den Vorzug, insbesondere aber beim Eiprofile, welches, in Steinzeug hergestellt, auch noch den Nachtheil hat, schlecht zusammengefügt werden zu können, indem die einzelnen Stücke in der Fabrication oft sehr ungleich ausfallen. Beim Cement kann hingegen auch noch der Vortheil nicht genug hervorgehoben werden, wonach die Cementröhren in der Baugrube selbst hergestellt werden können, demnach an Transportkosten gespart und Bruchschäden vermieden werden, gar nicht zu reden von dem Wegfalle der viel Arbeit und Sorgfalt erfordernden Stoßfugenverdichtung. Die übrigen zu Canalbauzwecken in Verwendung kommenden Baumaterialien, wie Backstein, Bruchstein, Ziegel 2c. können hier gar nicht in Betracht kommen, da diese mit Rücksicht auf die heutigen Anforderungen als vom Cemente verdrängt betrachtet werden dürfen.

Obzwar für die Herstellung und Verwendung der eiförmigen und auch runden Cementröhren noch keine eigentlichen Typen aufgestellt wurden, so gelangen in der Praxis dennoch meistens einheitliche Rohrprofile zur Anwendung, d. i. für Anfangscanäle die Profile von $^{20}/_{30}$, $^{25}/_{37\cdot5}$, $^{30}/_{45}$ und $^{35}/_{52\cdot5}$ *cm*; für Nebencanäle $^{40}/_{60}$, $^{50}/_{75}$ und $^{70}/_{105}$ *cm*; für Hauptcanäle $^{80}/_{120}$, $^{90}/_{135}$ und $^{100}/_{150}$ *cm* und für Hauptsammelcanäle das Profil von $^{120}/_{180}$ und $^{140}/_{210}$ *cm* u. s. w.; hierbei sei bemerkt,

daß die Profile von $^{20}/_{30}$ bis $^{50}/_{75}$ *cm* als ungangbare, die höheren hingegen als gangbare Canalprofile bezeichnet werden. Oft wird der Anschauung gehuldigt, daß es zweckmäßiger sei, auch für Anfangs- oder Nebencanäle gangbare Profile zu verwenden. Die gangbaren Profile haben allerdings den Vortheil, leichter controlirt werden zu können, auch ist bei eventuellen Ausbesserungen ein Aufbrechen des Straßenkörpers nicht unbedingt erforderlich, hingegen haben sie den nicht zu unterschätzenden Nachtheil, bei geringen Füllhöhen, also geringem Wasserstande, wie dies ja bei Anfangscanälen unvermeidlich ist, auch eine geringe Spülkraft zu besitzen, somit sich auch nicht genügend rein erhalten zu können; es steht demnach der Vortheil in keinem richtigen Verhältnisse zum Nachtheil. Es wird also in allen Fällen zweckmäßiger sein, für Anfangscanäle ungangbare Profile anzuwenden, und dies auch schon mit Rücksicht auf den Kostenpunkt.

Bei der Feststellung der in Anwendung zu kommenden Canalprofile werden alle maßgebenden Factoren genau in Erwägung zu ziehen sein, da es nur auf diese Weise möglich sein wird, den Anforderungen bezüglich Zweck und Kosten vollkommen gerecht werden zu können. Bei der Wahl übermäßig großer Canalprofile werden einerseits nicht nur die Anlagekosten in unnützer Weise bedeutend erhöht, sondern es wird auch die Selbstreinigung der Canäle nachtheilig beeinflußt. Andererseits sind bei zu kleinen Profilen gegebenen Falles nicht nur fortwährende Ueberschwemmungen der Kellerlocalitäten, sondern meistens auch größere Schäden im Bestande des Canalnetzes zu erwarten. Es wird somit in allen Fällen das in Anwendung zu bringende Profil rechnerisch möglichst genau festzustellen sein.

Um ein richtiges rechnerisches Resultat zu erzielen, wird es vor Allem nothwendig sein, die Menge des von den Canälen zu bewältigenden Regenwassers zu kennen; hierbei wird es natürlich nicht genügen, die maximale

Jahresmenge als Grundlage für die Dimensionirung der Canäle anzunehmen, es sind vielmehr auch die stärksten in ganz kurzer Zeit fallenden Regenmengen in Berücksichtigung zu ziehen.

Nach den im Allgemeinen gemachten Erfahrungen wird es in den meisten Fällen genügen, wenn die größte, ca. 100 Stunden dauernde Niederschlagsmenge mit 50 *mm* Regenhöhe angenommen wird, dies würde ca. einer auf 1 *ha* fallenden Regenmenge von 120 *l* in der Secunde entsprechen. Diese Wassermenge wird aber keinesfalls in vollem Maße in den Canälen zur Ableitung gelangen, sondern es wird ein Theil hievon je nach der Porosität des Bodens und der Art der vorhandenen Bebauung in denselben versickern. Unter der Annahme also, daß mit einer maximalen Regenmenge von 130 *l* in der Secunde pro 1 *ha* zu rechnen sein wird, kann man nach den gemachten Beobachtungen annehmen, daß hievon aus dichter Bebauung 110 *l*, aus ausgedehnter Bebauung 80 *l*, aus Villenvierteln 55 *l*, aus Gärten und Wiesen 30 *l*, und aus Parkgebieten 15 *l* pro 1 Secunde und 1 *ha* in den Canälen zum Abflusse gelangen werden.

Zu diesen abzuführenden Wassermengen wird auch noch die jeweilige Menge der Hauswässer und die der Excremente hinzuzurechnen sein; auch hier dürfen wir uns auf gemachte Erfahrungen stützen und annehmen, daß die Hauswässer 1·0 *l* pro 1 *ha* und 1 Secunde betragen.

Wir sehen also, daß für die Ermittelung eines Canalprofiles hauptsächlich die abzuleitenden Regenwassermengen maßgebend sein werden, und können daher ohne Bedenken die Hauswässer außer Betracht lassen.

Nachdem nun wegen des steigenden Verzögerungscoefficienten für Nebencanäle mit kleinem Entwässerungsgebiete größere Abflußmengen in Rechnung zu ziehen sein werden, als für Sammelcanäle mit größerem Entwässerungsgebiete, so werden sich unter der Annahme,

daß Nebencanäle ein Entwässerungsgebiet von ca. 15 *ha* und Sammelcanäle ein solches von ca. 75 *ha* besitzen, unter den bereits betonten Voraussetzungen die nachstehenden Abflußmengen für 1 *ha* und 1 Secunde in Litern ergeben:

Tabelle I.

	dichte Bebauung	geringere Bebauung	Villen-Bebauung	Wiesen und Gärten	Wald und Park
Nebencanäle	90	70	45	28	12
Hauptcanäle	60	45	20	17	8

Nach dieser Annahme können also im Allgemeinen die Dimensionen der anzuordnenden Canäle bestimmt werden.

Um obige Tabelle aber auch praktisch ohne Rechnen verwerthen zu können, müssen wir ihr noch eine weitere entgegenstellen, d. i. eine solche über das Fassungsvermögen der einzelnen Canalprofile. In dieser Tabelle ist das Fassungsvermögen der Eiprofilcanäle bei Volllaufen und bei einem Gefälle von 1 % pro 1 Secunde in Litern angegeben.

Tabelle II.

Profilweite	20/30	25/37·5	30/45	35/52·5	40/60	50/75
Abflußmenge	46	85	138	212	309	565
Profilweite	70/105	80/120	90/135	100/150	120/180	140/210
Abflußmenge	1418	2043	2809	3031	6119	10152

Um also an Hand dieser beiden Tabellen die Berechnung des nothwendigen Canalprofiles vornehmen zu können, wollen wir dies durch die Aufstellung eines Beispieles noch näher beleuchten. Nehmen wir den Fall an, es sei ein Hauptcanal für ein Entwässerungsgebiet von ca. 50 *ha* mit einem Gefälle von 1 % in einem dicht bebautem Stadtviertel anzulegen.

Aus Tabelle I entnehmen wir, daß ein Hauptcanal aus dicht bebautem Stadttheile pro Secunde 60 *l* Wasser abzuführen haben wird, somit 50 (*ha*) $\times$ 60 = 3000 *l* in der Secunde. Für 3000 *l* wäre also nach Tabelle II bei einem Gefälle von 1%, auf Volllaufen gerechnet, ein Canalprofil von 100/150 *cm* erforderlich. Sollte der fragliche Canal ein anderes als ein 1%iges Gefälle erhalten, so berechnet sich das Fassungsvermögen für denselben, indem man mit dem zehnfachen Betrage der Quadratwurzel des fraglichen Gefälles die aus der Tabelle II entnommenen Werthe multiplicirt, denn es ist, wenn M die Wassermenge und V die Geschwindigkeit in den Canälen bedeutet:

$$V\,0{\cdot}01 : V\varphi = \sqrt{0{\cdot}01} : \sqrt{\varphi} = M\,0{\cdot}01 : M\varphi,$$

woraus $V\varphi = V\,0{\cdot}01 \sqrt{\dfrac{\varphi}{0{\cdot}01}} = V0{\cdot}01\ 10\sqrt{\varphi}$

und $M\varphi = M\,0{\cdot}01 \sqrt{\dfrac{\varphi}{0{\cdot}01}} = M\,0{\cdot}01\ 10\sqrt{\varphi}.$

Beispielsweise sind die Werthe der Tabelle II für ein Gefälle von 4% mit 2, für ein solches von 0·25% mit 0·5, für 0·12% mit 0·333 und für ein solches von 0·06% mit 0·25 zu multipliciren. Es wird also aus diesen Tabellen für die meisten Fälle mit immerhin genügender Sicherheit das erforderliche Canalprofil bestimmt werden können.

Wie nun aus dem bereits Gesagten entnommen werden kann, sind bei der Anlage einer allgemeinen Canalisation die verschiedensten und wichtigsten, oft sehr divergirenden, Momente in Betracht zu ziehen; es wird sich daher stets empfehlen, im Falle einer größeren Neucanalisation den Rath eines in derartigen Anlagen praktisch erfahrenen und gewiegten Technikers einzuholen.

II.

Die Hauscanalisation bildet einen wichtigen Bestandtheil einer jeden allgemeinen Canalisation, weil sie

sich in ihren Folgen unmittelbarer geltend macht, als die Straßencanalisation, indem durch Undichtheiten oder Fehler in der Anlage oft dauernde üble Gerüche, Mauerfeuchtigkeiten 2c., entstehen können. Es wird daher derselben stets die größte Aufmerksamkeit zu schenken sein.

Die Grundbedingung für eine jede Hauscanalisation wird also in erster Linie die vollständige Undurchlässigkeit sein. Auch wird darauf zu achten sein, daß die Abwässer und Fäcalien auf dem kürzesten Wege in den Straßencanal gelangen.

Hinsichtlich der Rohrdimensionen ist zu bemerken, daß die Hauptleitungen 15 *cm* und die seitlichen Abzweigungen 10—12 *cm* betragen sollen. Für die Ableitung der Dachwässer werden hingegen in den meisten Fällen Abfallröhren von 10 *cm* und für Balkone solche von 4 *cm* innerer Lichte vollkommen genügen. Schließlich werden für die Ableitung der Küchenwässer Rohrdimensionen von 8 *cm* als am zweckmäßigsten zu bezeichnen sein.

Vor der Mündung eines jeden Wasserauslaufes sollten Wasserverschlüsse (Syphons) angebracht werden, damit an unrichtiger Stelle die Ausströmung von Canalgasen verhindert werde; deshalb sollte auch keine Leitung todt endigen, sondern stets möglichst senkrecht, ohne viel Windungen, zum Zwecke der Erreichung einer entsprechenden Lüftung bis über Dach führen.

Die Canalleitungen sind stets derart anzuordnen, daß eine eventuell erforderliche Nachgrabung leicht vorgenommen werden könne, also im Hofe, unter Thoreinfahrten u. s. w.; müssen dieselben aber unter dem Gebäude fortgeführt werden, so sind Einmauerungen dadurch zu vermeiden, daß im Mauerwerke für die Canalleitungen eigene genügend große Oeffnungen zu belassen sind, um mit einem Füllmaterial umgeben werden zu können, wodurch die durch Setzung des Mauerwerkes bedingten Rohrbrüche vermieden werden; immerhin wird es sich aber empfehlen, in solchen Fällen eiserne Rohre in Anwendung zu bringen. Die Rohrleitungen sollen

immer eine genügende Tiefe besitzen, damit sie nicht einfrieren, auch sind aus demselben Grunde die verschiedenen Abfallröhren, mit Ausnahme derjenigen vom Dache, im Innern des Gebäudes anzuordnen.

Bei Einmündung eines Rohrstranges in den anderen ist darauf zu sehen, daß dies in spitzem Winkel geschehe. Vor der Ausmündung in den Straßencanal sind Controlschächte anzuordnen, damit allfällige Verstopfungen leichter behoben werden können. Um die oft unangenehmen Verstopfungen möglichst hintanzuhalten, ist es nothwendig, daß jedes Gebäude einen Anschluß an die centrale Wasserversorgung erhalte, hiedurch wird man in der Lage sein, eine öftere Bespülung der Canäle vornehmen zu können, was schon aus sanitären Gründen als höchst wünschenswerth bezeichnet werden muß.

Schlamm, Sand und Fettfänge, nebst den hiezu gehörigen Putzschächten, dürften in keiner ordnungsmäßigen Hauscanalisation fehlen, weil dadurch nicht nur die selbstthätige Reinigung derselben bedeutend erleichtert, sondern auch übelriechende Ausdünstungen vermieden werden, abgesehen von dem Umstande, daß solche Stoffe der Hauptcanalisation überhaupt nicht überantwortet werden dürfen.

Die Abortleitungen sind stets als Hauptleitungen anzusehen; in dieselben sind also möglichst alle Regen- und Abwässer einzuleiten, wodurch ein besseres Reinhalten derselben erzielt wird.

Auf den Rückstau der Canalwässer bei tiefgelegenen und entwässerten Räumlichkeiten ist besonders Rücksicht zu nehmen, in solchen Fällen sollen stets Hochwasserverschlüsse angebracht werden.

Größere Mengen heißen, 30—50° C betragenden Wassers sollen nicht in den Canälen zur Ableitung gelangen, weil dadurch die Zersetzung des Canalinhaltes gefördert und übelriechende Gase entstehen würden.

Bei dem Festhalten an die betonten Vorkehrungen wird es daher stets möglich sein, die ganze Anlage rein

und in gutem Zustande erhalten zu können, und es werden dadurch die in manchen Häusern vorkommenden widrigen und gesundheitsschädlichen Ausdünstungen gänzlich zu vermeiden sein.

III.

Was die mechanischen Einrichtungen betrifft, so sind diese so bei der Haus- als auch allgemeinen Canalisation die mannigfaltigsten; wir werden uns also, unter der Voraussetzung einer centralen Wasserversorgung, bei der Hauscanalisation beginnend, nur auf die Beschreibung der diesbezüglich praktischesten Einrichtungen beschränken.

Von allen Aborteinrichtungen dürfte wohl das Water-Closet die größte Verbreitung erfahren und sich auch in der Praxis als das beste bewiesen haben, wir wollen daher auch von den Streuclosets, Desinfectionsclosets u. s. w. Abstand nehmen und uns nur mit der Beschreibung des Water-Closets begnügen.

Schon vor ca. 80 Jahren wurde in England damit begonnen, den Aborttrichter und das Fallrohr nach jedem Gebrauche mit Wasser auszuspülen und zum Zwecke der Verhütung übelriechender Ausströmungen einen Wasserverschluß anzubringen.

Diese Waterclosets, die in Folge ihrer verschiedenen Constructionen Syphon-, Zungen-, Unitas-, Sanitas-, Trent-, Silent-, Wash-out-, Klappenclosets u. s. w. genannt werden, beruhen im Großen und Ganzen auf einem und demselben System; je mehr sie aber in ihrer Art auf die Bespülung automatisch wirken, um so weniger sind sie in der Praxis zu empfehlen.

Der Erfinder dieser Einrichtung, ein Engländer Namens Blades, gab ihr den Namen „Water-Closet", d. i. Abort mit Wasserbespülung. Diese Einrichtung verbreitete sich auch ziemlich rasch über den ganzen Continent. Das am empfehlenswertheste und auch gebräuchlichste dürfte wohl das Syphon-Closet sein; es besteht

im Wesentlichen aus einem Trichter mit einer unteren Oeffnung von 7—10 *cm*, die in ein ∾ förmig gebogenes, ca. 10 *cm* weites Rohr einmündet; dieses ist sodann mittelst eines Ansatzrohres mit dem Fallrohre verbunden. Der Trichter ist am oberen Rande oval ausgebildet und mit einer Oeffnung für die Aufnahme des Wasserrohres versehen. Die Bespülung ist entweder eine centrale oder eine tangentiale; im ersteren Falle gelangt das Spülwasser durch mehrere nach unten gerichtete Oeffnungen in den Trichter und bespült ihn von oben nach unten in gerader Richtung, im zweiten Falle ist die Einmündung des Wasserrohres seitlich gegenüber dem Trichterauslaufe angeordnet und erhält das Wasser eine kreisrunde Bewegung.

Alle automatischen Spülanordnungen sind entschieden zu verwerfen, weil sie sich in der Praxis wegen der raschen Abnützung, und der oft unvollkommenen oder gänzlich versagenden Wirkung nicht bewähren, vielmehr bleibt diejenige Einrichtung die beste, wo durch einen Zug mit der Hand das Ventil geöffnet und so die Bespülung hervorgerufen wird.

Die oft verbreitete Ansicht, daß zu Water-Closets eine centrale Wasserversorgung unbedingt erforderlich sei, ist ganz irrig; es wird vielmehr auch durch Spülbehälter ganz dasselbe Resultat erreicht.

In kleinen Städten wird in den meisten Fällen den Straßeneinläufen sehr wenig Aufmerksamkeit geschenkt und man glaubt, wenn am Canaleinfallschachte ein Canalgitter zur Aufnahme der Tagwässer angebracht ist, hiemit auch für alle Eventualitäten das Möglichste gethan zu haben, bedenkt hierbei aber nicht, daß damit weder dem Ausströmen von Canalluft an hiezu nicht bestimmter Stelle, noch dem Absturze von groben Sinkstoffen Einhalt gethan ist.

Die Straßeneinläufe, auch Rinnschächte, Trummen, Einfallschächte, Straßengullies, Rinneneinlässe oder Straßensinkkasten genannt, werden in den verschiedensten

Constructionen hergestellt, am besten dürften die von Bindewald und Teinturier construirten sein, die mit einer Wasserspülung im Anschlusse an die centrale Wasserversorgung versehen sind. Diese Straßensinkkästen bestehen im Wesentlichen aus einem syphonartigen Wasserverschlusse und aus einer Vorkammer zur Ablagerung der Sinkstoffe. Nach Aufdrehen des Wasserabschlußhahnes gelangt ein starker Wasserstrahl in den Kasten, reinigt denselben, nebst der Canalanschlußleitung, und auch eine Strecke entlang den Canal selbst.

Die Sinkkästen erhalten in der Regel eine cylindrische Form von 50 *cm* Durchmesser, die Anschlußleitungen hiezu werden gewöhnlich aus 15 *cm* weiten Thonröhren hergestellt.

Wie schon betont wurde, können die Abwässer nicht ohne weiters den Flußläufen überantwortet werden, sondern müssen vielmehr eine entsprechende Klärung und Desinficirung erfahren; um dies zu erreichen, werden eigene Kläranlagen angeordnet, die im Principe aus verschiedenen Anlagen zur Absonderung der Sink- und Schwimmstoffe und aus den Klärbecken oder Klärbrunnen bestehen.

Ein Sandfang besteht in der Regel aus einem gegen das Canalprofil erweiterten und vertieftem Becken cylindrischer oder kegelförmiger Gestalt. Die Weite dieses Beckens wird darnach bemessen, daß die Durchflußgeschwindigkeit der maximalen Brauchwassermengen nur noch ca. 0·15 *m* in der Secunde beträgt, bei welcher Geschwindigkeit schon ganz kleine Sandtheilchen zur Ablagerung gelangen.

Die Zurückhaltung der Schwimmstoffe geschieht durch Gitter oder Siebe, die hierbei anhaftenden Stoffe werden entweder durch maschinell betriebene Rechen oder durch Ausschalten der Siebe und Gitter entfernt.

Nach Entfernung der vorbenannten Stoffe ist das Canalwasser soweit gereinigt, um mit der eigentlichen Klärung derselben beginnen zu können. Zu diesem

Zwecke sind in erster Linie Chemikalien, wie: Kalkmilch, schwefelsauere Thonerde &c. zu verwenden, welche dem abfließenden Canalwasser continuirlich in entsprechender Weise beigemengt werden. Mit einem dieser Desinfectionsmittel beladen, gelangt sodann das Canalwasser in die Klärbecken; diese sind ca. 8·0 *m* breite, 6·0 *m* lange und 2—3 *m* tiefe Räume, in denen durch die kleine Durchflußgeschwindigkeit des Wassers auch die kleinsten Schlammtheilchen zur Ablagerung gelangen; oder es sind Klärbrunnen, die bei tieferem Ein- und höherem Auslaufe womöglich noch ein günstigeres Resultat aufweisen als die Klärbecken. Oft werden auch beide Systeme gemeinsam in Anwendung gebracht, oder es kommen noch Filteranlagen, analog denjenigen für die Reinigung des Trinkwassers, in Anwendung.

Kann nun für die so gereinigten und unschädlich gemachten Canalwässer kein natürlicher Ablauf geschaffen werden, so müssen eben entsprechende Pumpen in Anwendung kommen, die dann entweder mit Dampf- oder auch mit Gas- und elektrischen Motoren betrieben werden.

Das beste Mittel zur Beseitigung der Canalwässer wäre wohl die Berieselung; diese läßt sich aber leider nur selten in Anwendung bringen, da es meistens an dem hiezu erforderlichen Terrain mangelt.

IV.

In den meisten kleinen und oft auch größeren Städten werden die Canalisationsanlagen nach deren Fertigstellung einfach ihrem Schicksale überlassen; Kläranlagen, Pumpstationen &c. bestehen nicht, da das Canalwasser in den natürlichen Gerinnen frei zum Abflusse gelangt. Kommen im Canalnetze irgend welche Verstopfungen und Gebrechen vor, so werden diese allenfalls nach Thunlichkeit behoben; das ist dann aber auch alles, wozu man sich verpflichtet fühlt, und auch glaubt, Alles gethan zu haben, was eben gethan werden kann. Diese Auffassung ist nun ebenso falsch als höchst bequem, denn

abgesehen von den Pumpstationen, Kläranlagen u. s. w., die ja ohnedies eine regelmäßige Bedienung erfordern, müssen auch die Canalleitungen eine continuirliche Ueberwachung, Reinigung, Ausbesserung ꝛc. erfahren. Eine periodische Reinigung der Canäle ist aber erforderlich, damit sie sich nicht zu Cloaken verwandeln und der Quell gesundheitsschädlicher Ausströmungen werden. Die Reinigung wird erzielt, einerseits durch Bespülung, anderseits durch Waschung mit Bürsten u. s. w. Von Zeit zu Zeit müssen die Canäle untersucht, die schadhaften Stellen ausgebessert und die Eisenbestandtheile der Sperr- und Umschaltevorrichtungen ꝛc. mit einem frischen Anstriche versehen werden. Bei gut in Stand gehaltenen Canälen wird die Canalluft nicht viel schlechter sein, als wie man sie gewöhnlich in Kellern antrifft, was dann auch die Begehung und Controle des Bauzustandes der Canäle wesentlich erleichtert.

Wir sehen also, daß es nicht genügt, nur Canäle zu machen, sondern sie müssen auch entsprechend gereinigt und erhalten werden, falls sie dem Zwecke der Verbesserung der hygienischen Verhältnisse entsprechen sollen.

Was die Kosten der Canalisationsanlagen anbetrifft, so sind diese je nach den nothwendigen Anordnungen und der Größe der Gemeinden verschieden; immerhin werden sich aber die Kosten für die Anlage einer Schwemmcanalisation, incl. Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitales einschließlich den Betriebskosten, in einem Rahmen von 5—10 *K* pro Jahr und Kopf der Bevölkerung bewegen.

Das Grubensystem.

Das älteste System, um die menschlichen Abfallstoffe zu sammeln und sodann zur Abfuhr zu bringen, dürfte wohl in der Anordnung von Senkgruben bestehen.

Die Senkgruben bestanden im Wesentlichen aus einer 1·0—1·5 *m* tiefen, eventuell mit Brettern überdeckten Grube, in welcher die flüssigen Stoffe versickerten und

die festeren von Zeit zu Zeit entfernt wurden; natürlich mußten da die üblen Ausdünstungen, die Verunreinigung des Bodens und somit auch die Verseuchung des Trinkwassers in den Brunnen mit in den Kauf genommen werden.

Als man nun in neuerer Zeit anfing, den gesundheitlichen Verhältnissen in den Städten mehr Aufmerksamkeit zu schenken, wurden auch für die Errichtung der Senkgruben verschiedene Typen und Vorschriften aufgestellt.

Die Vorschriften für die Errichtung der Senkgruben dürften der Hauptsache nach in der ganzen Monarchie so ziemlich die gleichen sein, obzwar die ganze Bauordnung in manchen Ländern, namentlich mit Bezug auf die gesundheitlichen Vorschriften, als sehr lückenhaft bezeichnet werden muß. So ist z. B. heute noch in Städten nicht nur die Eindeckung der Senkgruben mit Brettern, sondern sogar die Einführung der Aborte in offene Düngergruben bauordnungsmäßig gestattet u. s. w.

Die Abortsenkgruben sollten nach folgenden Principien ausgeführt werden: sie haben eine eigene 50 *cm* starke in Cementmörtel gelegte Umfassungsmauer zu erhalten. Die Sohle ist aus einem dreifachen Ziegelpflaster mit Zwischenlagen aus Cement herzustellen, in welcher auch ein Saugloch für den Pumpenschlauch von 50/50 *cm* Länge und Breite und 30 *cm* Tiefe anzuordnen ist. Die Gruben sollen vollständig eingewölbt sein und nur eine dicht verschließbare Oeffnung von 60/60 *cm* Weite zum Zwecke der Reinigung erhalten. Dieselben sind von innen mit Cementmörtel in einer Stärke von 1—1·5 *cm*, bei einer Mischung von 1:2 glatt zu verputzen und haben eine eigene Lüftung bis über Dach zu erhalten. Die Form der Gruben kann eine runde oder auch eine eckige sein, in letzterem Falle sollen aber die Ecken eine Abrundung erfahren, damit die Reinigung derselben leichter und gründlicher vorgenommen werden könne. Die Grube ist mindestens in einer Entfernung von 30 *cm* vom Mauerwerke des Gebäudes anzuordnen, und ist der

Zwischenraum mit undurchlässigem Materiale, wie Thon &c. auszufüllen. Das Abortabfallrohr soll stets einen Klappenverschluß erhalten, damit das Eindringen der Grubengase in das Gebäudeinnere vermieden werde.

Die Größe der Gruben berechnet sich bei einem sechsmonatlichen Entleerungsturnus auf 0·25 m^3 pro Kopf der Hausbewohner.

Die Entleerung der Gruben sollte nur noch auf pneumatischem Wege geschehen, da sich diese Art der Entleerung als am zweckmäßigsten erwiesen hat. Die pneumatische Entleerung geschieht. wie folgt:

Das luftdichte Abfuhrfaß, welches am unteren Ende mit dem bis in die Grube reichenden Schlauche verbunden ist, wird durch den am oberen Ende desselben mit der Pumpe verbundenen Schlauche, durch Auspumpen luftleer gemacht. Die Luft wird hiedurch verdünnt und der Grubeninhalt durch den Druck der Atmosphäre in das Abfuhrfaß befördert. Durch das am Faße angebrachte Wasserstandsglas kann ersehen werden, ob die Füllung eingetreten, um zur richtigen Zeit mit der Pumparbeit, die entweder maschinell oder mit der Hand verrichtet werden kann, aufzuhören. Die durch die Pumpe beförderte Grubenluft, die mit übelriechenden Gasen gemischt ist, wird über ein Kohlen- oder besser Coaksfeuer geleitet, um verbrannt zu werden.

Die Entleerung des Grubeninhaltes auf Aeckern wird aus sanitären Gründen wohl nur in der Zeit vom 1. Mai bis 1. October geschehen dürfen, damit eine Einackerung desselben sofort erfolgen könne. Es werden also Sammelgruben angelegt werden müssen, um die Fäealien zumindest in der Zeit vom 1. October bis 1. Mai doponieren zu können. Die Sammelgruben sollten eine Größe von mindestens 10%, bezogen auf die Gesammtproduction, erhalten. Es wird sich dann auch noch empfehlen, einen Entleerungsturnus für die einzelnen Stadttheile zu bestimmen.

Die Kosten für eine regelrechte Abfuhr des Grubeninhaltes betragen incl. Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitales pro Jahr und Kopf der Bevölkerung 5—7 *K*.

Tonnensystem.

In neuerer Zeit wird in Städten ohne Schwemmcanalisation auf das Sammeln der Fäcalien in Tonnen viel Gewicht gelegt, obzwar bei dem Mangel einer entsprechenden Controle und gehöriger Reinigung dieses System in hygienischer Hinsicht keine besonderen Vortheile bieten wird, ja man kann sogar ruhig annehmen, daß es in den meisten Fällen nachtheiliger sein wird als das Grubensystem, weil es eben immer an der richtigen Handhabung mangeln dürfte. Im Allgemeinen wären für dieses System die folgenden Grundsätze aufzustellen:

Der Tonnenraum soll in gar keiner Verbindung mit dem Keller stehen, d. i. die Ab- und Zufuhr der Tonnen soll vom Hofe aus geschehen, damit eine Verunreinigung der Kellerstiege &c.. vermieden werde. Selbst dieser Anforderung wird aber in den wenigsten Fällen entsprochen.

Die Tonnen (Fäßchen) werden aus Holz oder Eisen hergestellt und haben gewöhnlich einen Inhalt von 100—200 *l*. Eine Tonne von 100 *l* Inhalt reicht für 10 Personen auf ca. 6—8 Tage; die Tonnen müssen daher den jeweiligen Verhältnissen entsprechend ausgewechselt werden; um dies zu ermöglichen, sind Reservetonnen in Vorrath zu halten, die nach Entfernung der vollen an deren Stelle zu setzen sind. Oft kommt es auch vor, daß bei mangelhafter Controle undichte Tonnen überlaufen, oder die im Abfallrohre aufgestauten Fäcalien bei der Auswechslung den Tonnenraum überschwemmen u. s. w. Es dürfte also praktischer sein, eigene Tonnenwagen mit einem Fassungsvermögen von 1000—1200 *l* herzustellen, die, mit einem Wasserstandsglase versehen,

eine leichte Controle ermöglichen; natürlich wäre in einem solchen Falle die Tonnenkammer oberirdisch anzulegen.

Bei dem Tonnensystem ist die Anordnung von Sammelgruben zum Zwecke der Tonnenentleerung unerläßlich, da es nicht gut möglich sein wird, in allen Fällen die Entleerung auf freiem Felde vorzunehmen. Die Verführung der Fäcalien von den Sammelgruben aus hätte sodann, je nach Bedarf, durch die Landwirthe zu erfolgen, es hätte jedoch wegen der längeren Lagerzeit eine Desinfection des Grubeninhaltes, etwa mit Eisenvitriol, zu erfolgen.

In den meisten Fällen kommen die Tonnen ungereinigt zur Wiederverwendung; da es nun nicht gut möglich sein wird, die Tonnen, bei oder nach der Entleerung, vor der Verunreinigung an den Außenflächen für immer zu schützen, so dürfte in Bälde auch die vollständige Verunreinigung und Inficirung des Tonnenraumes erfolgen. Es wurde daher schon oft angerathen, eigene Tonnenreinigungs-Anstalten zu errichten, was von den betreffenden Stadtverwaltungen selbstredend als übertriebene Forderung hingestellt wird.

In manchen Städten werden die Senkgruben und auch die Tonnen mit Ueberläufen in die städtischen Entwässerungsanlagen versehen. Dieses Vorgehen kann nicht genug getadelt werden, da in den Ueberläufen doch nichts Anderes zum Abflusse gelangen kann, als der zersetzte oder verdünnte Inhalt der Gruben und Tonnen.

Die Kosten der Abfuhr beim Tonnensystem betragen, incl. Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitales, pro Jahr und Kopf der Bevölkerung 6—12 *K*.

Aus den obigen Ausführungen ist also zu ersehen, daß eine Fäcalienabfuhr mittelst der Schwemmcanalisation in vielen Fällen auch nicht theuerer sein wird, als ein anderes Abfuhrsystem, gar nicht zu reden von der Vermeidung der verschiedenen Unannehmlichkeiten, die mit allen anderen Abfuhrsystemen verbunden sind.

Das Wasserversorgungsnetz.

Es würde zu weit führen, hier eine vollständige centrale städtische Wasserversorgung zu behandeln, dies wäre aber auch schon deshalb überflüssig, weil ja hiefür die verschiedensten sehr gediegenen Werke bestehen und es endlich doch nur Aufgabe von specialgebildeten Fachmännern sein kann, sich mit der Projectirung ganzer Wasserversorgungsanlagen zu befassen. Wir wollen daher annehmen, daß das zu verwendende Wasser bereits bis zur Stadt zugeführt und nur noch vertheilt zu werden braucht; hierbei sei jedoch bemerkt, daß ein Wasser von über 25 deutschen Härtegraden (ein deutscher Härtegrad bedeutet, daß in 100.000 Gewichtstheilen Wasser ein Gewichtstheil Kalk enthalten ist) oder mit organischen Stoffen, sowie mit Chloriden, Sulfaten und Nitraten stark beladene Wässer als untauglich bezeichnet werden müssen, desgleichen solche mit Ammoniakgehalt.

Im Allgemeinen wird angenommen, daß Wasserversorgungen, die pro Kopf und Tag der Bevölkerung eine Wassermenge von 150 *l* liefern, in allen Fällen hinreichend sind. Die Temperatur des Wassers soll hierbei nicht unter 7° und nicht über 11° betragen.

Es ist irrig anzunehmen, daß nur Quellwasser berufen sei, das Ideal einer Wasserversorgung zu bilden, es sind vielmehr hiezu alle, welchen Namen immer habenden Wässer vollkommen geeignet, wenn sie nur in genügender Menge vorhanden und der Gesundheit des Menschen nicht nachtheilig sind.

Es wurde bereits hervorgehoben, daß die Canalleitungen in der Mitte des Straßenkörpers zu unterbringen sein werden, dementsprechend müssen also die Leitungen der Wasserversorgung entweder rechts oder links der Canäle, in einer Entfernung von ca. 1·0 *m* von den Bürgersteigbordschwellen, angeordnet werden.

Für die Anordnung der Straßenrohrnetze kommen hauptsächlich zwei Systeme und eine Combination derselben in Betracht.

1. Bei dem sogenannten Verästelungssystem geschieht die Wasservertheilung dadurch, daß vom Hauptstrange aus immer dünner werdende Zweigleitungen ausmünden, bis sie an der äußersten Verbrauchsstelle mit der kleinsten Rohrdimension endigen. Dieses System hat den Vortheil, dem jeweiligen Wasserverbrauche gut angepaßt werden zu können und daß Gegenströmungen, die eine Trübung des Wassers verursachen, nicht stattfinden können; auch hat das Wasser in den Zweigrohren so ziemlich die gleiche Geschwindigkeit wie im Hauptstrange.

Als Nachtheile dieses Systems sind zu bezeichnen, daß bei einer allfälligen Betriebsstörung eines Hauptzweiges auch das damit in Verbindung stehende Zweiggebiet betriebsunfähig wird; daß eine Erweiterung des Netzes durch Ausdehnung der Endleitungen wegen deren geringen Profilweite nicht gut möglich ist; endlich daß sich die Wasserqualität im Verhältnisse zur geringeren Entnahme in den Zwischenstationen am Endpunkte der Leitung rasch verschlechtert.

2. Das Circulations- oder Communicationssystem besteht darin, daß mehrere Hauptstränge als Speiseleitungen angewendet werden, von denen nach beiden Seiten hin Zweigrohre von kleineren, unter einander ziemlich gleich großen Profilen ausmünden, die sodann durch die Hauptrohre unter einander und in ihrer Verlängerung auch mit den Rohren des nächstgelegenen Versorgungsgebietes in Verbindung stehen. Der Unterschied besteht also darin, daß während beim Verästelungssystem das Wasser nur auf einem ihm vorgeschriebenen Wege zu einer Verbrauchsstelle gelangen kann, es dies bei dem vorliegenden Systeme auch durch alle anderen Einzelrohre thun kann. Bei Betriebsarbeiten kann also eine beliebige Theilstrecke abgeschlossen werden, ohne daß hiedurch die übrigen Strecken zu leiden hätten. Auch Erweiterungen werden ohne Nachtheil ausführbar sein, da diese im Anschlusse an die Hauptleitungen eine genügende Wasserzufuhr erfahren können.

Als Nachtheile dieses Systems sind zu bezeichnen: die Möglichkeit der Ablagerung von Sinkstoffen und die Verschlechterung des Wassers in Folge der wechselnden Geschwindigkeit und Bewegung in den Röhren; schließlich der größere Kostenaufwand, resultirend aus der Unbestimmbarkeit der nothwendigen Wasserzufuhr, demzufolge auch stets größere Rohrprofile in Anwendung kommen müssen, als diese für den eventuellen Wasserverbrauch nothwendig wären.

3. Um die Nachtheile beider Systeme zu beheben, wird die nachstehende Combination angewendet:

Das ganze Versorgungsnetz wird nach dem Verästelungssysteme projectirt und berechnet, die Hauptleitungsstränge aber in mehrere Unterabtheilungen als eigene Versorgungsgebiete behandelt, endlich werden auch noch die Endäste unter einander verbunden, so daß die Rohre an gewissen Kreuzungsstellen zusammenlaufen.

Die unentbehrlichen Bestandtheile der Rohrleitungen sind: die Schieber, durch welche einzelne Strecken abgeschlossen werden können; die Theilkugeln, welche die Kreuzungen in den Rohrsträngen vermitteln und die Feuerhähne oder Hydranten, welche die Wasserentnahme auf den Straßen und Plätzen ermöglichen, endlich die verschiedenen Formstücke.

Die Profile der Rohre werden berechnet, indem angenommen wird, daß dieselben den normalen täglichen Bedarf pro Kopf in einer Zeit von 13—15 Stunden bei einer Geschwindigkeit von 1·0 *m* pro Secunde zu bewältigen haben werden. Für Straßenleitungen wird als kleinstes Profil ein solches von 80, eventuell von 100 *mm* anzunehmen sein.

Die Rohre werden aus Gußeisen und mit einem Theerüberzuge hergestellt, auf 20 Atmosphären Druck geprüft und eignen sich in der Praxis auf einen Betriebsdruck von 10—12 Atmosphären.

Bei der Verlegung der Röhren ist darauf zu achten, daß sie mindestens eine Erdüberschüttung von 1·50 *m*

erhalten, damit sie dem Einflusse des Temperaturwechsels entzogen sind.

Die Kosten der centralen Wasserversorgungsanlagen betragen incl. Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitales, je nach den vorhandenen Verhältnissen pro Kopf und Jahr der Bevölkerung 60—120 *K*.

Centrale Versorgung für Licht und Kraft.

Für unsere Verhältnisse wird es wohl überflüssig sein, uns mit den verschiedenen Arten der Beleuchtung und Kraftübertragung zu befassen, da es in den Kleinstädten entweder nur eine elektrische oder nur eine Gasbeleuchtung geben wird.

Die Leitungen für elektrische Ströme werden zumeist durch Säulen oder Mauerträger oberirdisch vertheilt, bilden also keinen Gegenstand für eine nähere Erörterung. Hierbei wäre jedoch zu bemerken, daß dort, wo keine Wasserkraft oder größere Kohlenlager in unmittelbarer Nähe zur Verfügung stehen, das elektrische Licht als ein Luxusartikel betrachtet werden kann, der aus volkswirthschaftlichen Gründen zu verwerfen wäre. Diese Behauptung findet ihre Begründung darin, daß die mit Dampf erzeugte Betriebskraft für die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung in Folge der mehrfachen Transformation einen viel zu geringen Nutzeffect aufzuweisen vermag, um mit den anderen Beleuchtungsarten die Concurrenz erfolgreich aufnehmen zu können, abgesehen von der dadurch entstandenen Verschwendung des Heizmateriales.

Nach der heutigen Lage des Beleuchtungswesens wird es immer noch am vortheilhaftesten sein, die Steinkohlengasanlagen zu fördern welche füglich auch Braunkohlengasanlagen genannt werden können da auch aus Braunkohlen ein sehr gutes Gas erzeugt werden kann und bleibt ein solches Gas trotz der verschiedenen Bemühungen es zu verdächtigen und zurückzusetzen doch das

billigste und zweckmäßigste Beleuchtungsmittel vor allen anderen Beleuchtungsarten.

Die Vertheilung des Gases für Licht und Kraft kann nur unterirdisch geschehen und werden hierbei dieselben Anordnungen und Systeme zu beobachten sein, wie diese bereits bei der Wasservertheilung namhaft gemacht wurden.

Bei der Berechnung der Gasrohrprofile wird man in erster Linie in Berücksichtigung zu ziehen haben die fortzuleitende Gasmenge während des größten Consumes innerhalb 12 Stunden, den durch die Gasbehälterglocke ausgeübten Druck, das vorhandene Gefälle und den Reibungsverlust in den Röhren.

Die Gasröhren sind analog den Wasserleitungsröhren aus Gußeisen hergestellt und mit einem Theerüberzuge versehen; sie werden gewöhnlich auf einen Druck von 6 Atmosphären geprüft. Außer den geraden Röhren sind für die Leitungen auch noch die verschiedensten Formstücke, Schieber, Syphons (Wassertöpfe) erforderlich.

Wir haben für die Lage der Canäle die Mitte des Straßenkörpers bestimmt, für die Wasserleitungsröhren den einen Rand der Straße in Anspruch genommen, somit wird für die Gasleitungsrohre nur noch der zweite Rand der Straße zur Verfügung stehen.

Die Tiefenlage der Gasrohre soll mindestens mit 0·80 *m* unter der Straßenoberfläche angenommen werden, besser wird es jedoch sein, dieselben mit 1·0—1·2 *m* und mehr, je nach den klimatischen Verhältnissen, zu bestimmen, um größere Condensationen zu vermeiden. Das Gefälle für die Rohrleitungen soll nie weniger als 0·8% betragen. An den Niveaubruchpunkten, sowie an allen sonstigen tieferen Stellen der Leitung sind Syphons anzubringen, um von Zeit zu Zeit das angesammelte Wasser auspumpen zu können.

Nachdem das ganze Leitungsnetz verlegt ist, wird die in demselben befindliche Luft mittelst Gas ausgeblasen und sodann mit dem regelmäßigen Betriebe be-

gonnen. Bei gut angelegten und geleiteten Gasanstalten soll der Gasverlust nicht mehr als 3—5% betragen.

Die einmaligen Kosten einer Gasbeleuchtungsanlage (Steinkohlengasanstalt) können mit ca. 20—30 *K* auf den Kopf der Bevölkerung angenommen werden.

Empfehlenswerthe einschlägige Literatur:

„Handbuch der Steinkohlengasbeleuchtung." Von Dr. N. H. Schilling.

„Versorgung der Städte mit Leuchtgas." Von Ingenieur Moritz Niemann.

„Die Bekämpfung der Infectionskrankheiten." Von Prof. Dr. Behring.

„Die Städtereinigung." Von Prof. J. W. Büsing.

„Die Versorgung der Städte mit Elektricität." Von Oskar v. Miller.

„Die Wasserversorgung der Städte." Von Otto Lueger.

„Die Straßenreinigung der Städte." Vorlage eines neuen Projectes über die Durchführung der Straßensäuberung in eigener Regie der Commune Wien. Beschreibung der Straßensäuberung in Berlin, Brüssel, London, Paris und Wien. Von Hans Stritzel. Mit 3 Abb. Wien 1893. Spielhagen & Schurich.

V. Abschnitt.

Straßen- und Bürgersteig-Befestigungen.

Die Befestigung der Straßen geschieht meistens durch Macadam, auch Chaussirung genannt, durch Asphalt-, Stein- und Holzstöckelpflaster. Die übrigen Befestigungsarten, wie Klinker- und Eisenpflaster 2c., kommen hier nicht näher in Betracht.

Macadam.

Die Macadambefestigung, sogenannt nach deren Erfinder, dem englischen Straßeningenieur Mac Adam, wurde hergestellt, indem einfach Schlägelschotter in einer gewissen Stärke auf dem Straßenkörper ausgebreitet wurde, der dann entweder durch Walzen niedergepreßt wurde, oder auch ohne weitere Vorbereitung das eigentliche Befestigungsmaterial bildete; erst in späterer Zeit wurde der heute übliche Unterbau hergestellt. Was wir heute unter Macadam verstehen, ist Folgendes:

Sobald das nöthige Niveau und damit die Fahrbahn hergestellt ist, wird der Unterbau dadurch gebildet, daß 15—25 *cm* starke Bruchsteine flach an einander gepackt und die größeren Fugen durch kleinere Steine ausgezwickt werden; auf diese Packlage kommt sodann 3—6 *cm* starker Schlägelschotter, in einer Höhe von 10—15 *cm* aufgebettet, welcher dann unter Beimischung von grobem Sand durch die üblichen Straßenwalzen in die Fugen der Packlage hineingepreßt wird.

Soll mit größerer Rigorosität vorgegangen werden, so wird die Decklage auch in 2—3 Schichten aufgetragen

und jede einzelne Schichte für sich separat abgewalzt. Beim Landstraßenbaue wird das Abwalzen aus ökonomischen Gründen oft gar nicht vorgenommen, sondern diese Arbeit den Fuhrwerken überlassen; freilich ist dann das Fahren auf einer solchen Straße in der ersten Zeit nicht nur recht unangenehm und beschwerlich, sondern es wird auch die Befestigung keine vollkommene sein, nicht zu reden von dem Verluste an Kleinschlag, der über die Beschönungen hinabrollt.

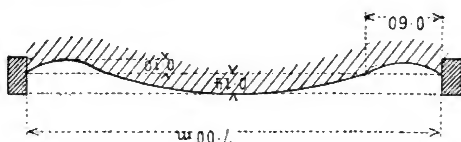
Die durch Bespannung fortbewegten Straßenwalzen haben gewöhnlich ein Gewicht von 5—10.000 *kg*, hingegen haben die mit Dampf betriebenen nicht selten ein solches von 25.000 *kg*; naturgemäß erhält dann namentlich durch die Abwalzung mit den letzteren auch die Straße eine glättere und compactere, also für die Fortbewegung der Fuhrwerke zweckmäßigere Oberfläche.

Die Beimischung von reinem, grobem Sand oder noch besser von kleinen Steinsplittern in der Stärke von 5—20 *mm* ist erforderlich, um eine innigere, daher festere Verbindung der Decklage zu erreichen; dieses Füllmaterial wird daher auch „Bindemittel" genannt. Bevor die Walze in Thätigkeit tritt, wird das Bindemittel aufgestreut und durch Wasser eingeschlemmt.

Es wird sich nicht empfehlen, lehm- oder thonhaltiges Bindematerial in Verwendung zu bringen, da dadurch einerseits der Koth-, anderseits der Staubbildung Vorschub geleistet werden würde, auch wäre die Haltbarkeit eine mindere als bei reinem Materiale. In den meisten Fällen, namentlich aber beim Landstraßenbau, kommt ein Bindemittel gar nicht in Verwendung.

Um vom Straßenkörper das rasche Abfließen der Regenwässer zu ermöglichen, erhalten die Straßen eine kreisförmige Abrundung, d. i. eine mittlere Erhöhung, gewöhnlich $^1/_{100}$—$^1/_{50}$ der gesammten Straßenbreite. Bei Landstraßen ist es der Straßengraben, der die von der Straße zufließenden Wässer aufnimmt und ableitet. In Städten, wo mindestens eine Canalisation für die

unterirdische Ableitung der Regenwässer besteht, ist der Straßengraben selbstredend überflüssig, hier sammelt sich das Wasser in gewöhnlich 40—60 *cm* breiten, gepflasterten Seitenrinnen, auch Rigols genannt, um in gewissen Zwischenräumen durch die Straßensinkkästen in die Canäle abgeleitet zu werden. Diese Seitenrinnen erhalten noch außer dem Seitengefälle der Straße eine Vertiefung von 5—10 *cm* bei einem Längsgefälle von nicht unter 0.25%. Figur 24 stellt ein derartiges Straßenquerprofil dar.



Figur 24.

Zur Herstellung des Schlägelschotters sollen nur harte und im Bruche scharfkantige Steine verwendet werden, also Porphyr, Granit, Quarz, Kieselstein, sehr harter Kalkstein, Sandstein und Basalt; von all diesen Gesteinsarten dürfte hiezu der Basalt am zweckmäßigsten sein. Für die Packlage können auch minder harte, jedoch genügend wetterfeste Steine verwendet werden.

Die Herstellungskosten solcher Straßenbefestigungen betragen je nach der Stärke ihrer Construction 4 bis 7 *K* pro m^2.

Die Erhaltungskosten der macadamisirten Straßen lassen sich weniger genau bestimmen, da diese einerseits von der minderen oder stärkeren Benützung und anderseits von der Güte des zum Baue verwendeten Materiales abhängig sind; im Durchschnitte kann man aber immerhin annehmen, daß sich die Erhaltungskosten zwischen 60—160 *h* pro m^2 bewegen werden. Auch hier dürfte es sich, wie oft im Leben, bewahrheiten, daß die theuerere Anlage in ihren Folgen die billigere sein wird,

gar nicht zu reden von den anderen nicht zu verkennenden Vortheilen, wie weniger Staub und Schmutz.

Bei der Erhaltung der chaussirten Straßen kommen zweierlei Verfahren in Anwendung. Das eine ist das sogenannte Flicksystem, d. i. die vorkommenden Unebenheiten werden sofort durch Aufbringung von Kleinschlag ausgeglichen. Bei dem zweiten Verfahren, dem Erneuerungssysteme, wird die Straße so lange der Benützung überlassen, bis sich die Nothwendigkeit der Aufbringung einer neuen Decklage erweist. Das Flicksystem erweist sich insoweit als unpraktisch, als ein Festwalzen nicht vorgenommen werden kann, und bei verkehrsreichen Straßen die ganze Fläche bald eine einzige große Flickstelle bilden würde, die nicht genügend fest, daher auch nicht zweckentsprechend wäre; da aber dieses Verfahren als das billigere bezeichnet werden kann, so wird es in solchen Straßen vortheilhaft zur Anwendung kommen können, die nur einen geringen Verkehr aufzuweisen vermögen. Das Erneuerungssystem wird dagegen dort in Anwendung kommen müssen, wo der Verkehr ein bedeutenderer ist, da ansonst der Zustand der Fahrbahn ein ungenügender wäre.

Das Flicksystem kann bei Straßen mit geringem Verkehre 15—20 Jahre angewendet werden, nach diesem Zeitraume dürfte sich aber die Nothwendigkeit der Aufbringung einer neuen Decklage fühlbar machen.

Bei verkehrsreichen Straßen wird innerhalb 4—10 Jahren, oft aber auch schon nach 2—4 Jahren, eine neue Chaussirung erforderlich sein; nicht selten aber kommt es vor, daß jedes Jahr eine neue Decklage aufzubringen sein wird, freilich wäre es dann ökonomisch richtiger, solche Straßen anderweitig zu befestigen.

Das Macadamisiren der städtischen Straßen wird also mit Rücksicht auf die geringen Anlagekosten und den stilleren Gang der Fuhrwerke, gegenüber dem üblichen Bruchsteinpflaster, dort vortheilhaft anzuwenden sein, wo

kein größerer Verkehr zu erwarten ist, also in Wohnstraßen und Villenvierteln.

Steinpflaster.

Nach dem Macadame dürfte wohl das Steinpflaster die größte Verbreitung erfahren haben, obwohl der Gang der Fuhrwerke, besonders bei dem sogenannten Katzenkopfpflaster, als ein höchst geräuschvoller bezeichnet werden muß. Auf die Beschreibung des allerorts althergebrachten Bruchstein- und Katzkopfpflasters soll jedoch hier nicht näher eingegangen werden, da dieses weder in ökonomischer noch in hygienischer Hinsicht empfohlen werden kann. Soll also ein Steinpflaster in Anwendung kommen, so sollte dieses nur aus Würfelsteinen hergestellt werden.

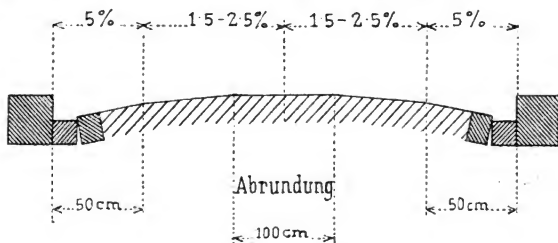
Um ein haltbares Würfelsteinpflaster herstellen zu können, muß vor allem auf die Anordnung einer entsprechenden Unterlage (Fundament) Bedacht genommen werden. Die Fundamente werden auf dreierlei Arten hergestellt, d. i. aus Sand, Stein und Beton. Das üblichste ist das Sandfundament; dieses wird hergestellt indem unter dem Pflaster eine 15—30 *cm* starke Sandschichte angeordnet wird. Hierbei muß jedoch bemerkt werden, daß Sandfundamente nur dort zur Anwendung kommen sollten, wo der Untergrund ein sehr fester ist, weil ansonst das Pflaster einer raschen Deformation und damit einer frühzeitigen Abnützung ausgesetzt ist.

Das Steinfundament ist der Packlage des Macadames ähnlich; es erhält eine Stärke von 15—30 *cm* und wird vor der Pflasterung mit einer 5—15 *cm* starken Sandschichte überschüttet, geschlemmt und dann abgewalzt. Nicht selten wird als Pflasterunterlage ein vollständig macadamisirte Straße hergestellt, die dann erst nach vollkommenem Festfahren mit einem Steinpflaster versehen wird; da aber die Kosten einer solchen Fundamentanlage ziemlich hoch sind, so dürfte sie in der großen Praxis wenig Anklang finden, dort aber, wo wegen Mangels an Capital ganze Straßenzüge nicht auf einmal mit

einem entsprechenden Steinpflaster versehen werden können, wäre eine derartige Fundamentanlage sehr am Platze.

Das Betonfundament wird in einer Stärke von 10—20 *cm* aus Stampfbeton hergestellt. Die Mischung des Portlandcementes kann hierbei im Verhältnisse zu Sand und Schotter wie 1 : 8—1 : 12 stehen, d. i. auf einen Theil Cement kommen drei Theile Sand und fünf Theile Schotter, beziehungsweise vier Theile Sand und acht Theile Schotter. Auf diese glatt gemachte Betonunterlage kommt sodann vor der Pflasterung noch eine 2—6 *cm* starke Sandschichte aufgetragen. Die Fugen der Pflastersteine werden zumeist mit Sand ausgefüllt, nicht selten aber auch mit Kalk- oder Cementmörtel, sowie mit heißem Theer und Asphalt.

Die von dem Landstraßenbaue übernommene Art der Herstellung des Seitengefälles in der Form eines flachen Kreisbogens dürfte für die städtischen, eine glatte Oberfläche besitzenden Straßen als unpraktisch bezeichnet werden, nachdem bei den meist großen seitlichen Neigungen der Straßen die Fuhrwerke in eine zu schiefe Lage gerathen. Es wird sich daher empfehlen, das dachförmige Profil in Anwendung zu bringen und die diesbezüglichen Anordnungen nach Figur 25 zu treffen.



Figur 25.

Bei der Wahl des Pflasterungsmateriales wird darauf zu achten sein, daß die Pflastersteine auch genügend hart sind, um durch den Verkehr nicht zu bald

glattgefahren zu werden, was die Fortbewegung der Fuhrwerke erschweren und zur vorzeitigen Umpflasterung führen müßte. Als Pflasterungsmaterial wird sich daher der Trachyt, der Porphir und der Granit am besten eignen.

Die Kosten solcher Straßenpflasterungen betragen unter der Voraussetzung, daß die Fugen mit Sand ausgefüllt werden, bei Sandfundament 9—12 *K*, bei Steinunterlage 10—15 *K* und bei Betonfundament 13—16 *K* pro 1 m^2. Bei anderweitiger Fugenausfüllung stellen sich die Preise um ca. 100 *h* pro 1 m^2 höher. Die Erhaltungskosten können bei Granitpflaster pro 1 m^2 und Jahr mit ca. 10—25 *h* angenommen werden.

Das Steinpflaster besitzt vor allen Befestigungsarten die größte Dauer, d. i. bei Straßen mit mittlerem Verkehre ca. 50 Jahre und bei sehr starkem, nur in Großstädten vorkommendem Verkehre mindestens 8—10 Jahre.

Die Pflastersteine werden zweckmäßig in einer Breite von 8—15 *cm* und in einer Höhe von 15—20 *cm* hergestellt, sodann entweder nur von einer Seite entsprechend bearbeitet (einhäuptige Steine) oder aber von allen vier Seiten (vierhäuptige Steine). Den Steinen eine größere Dimension zu geben, als die oben bezeichnete, wäre unrichtig, weil sie sich bekanntermaßen kugelförmig und ungleichmäßig abnützen würden. Als bestes Pflaster muß dasjenige bezeichnet werden, welches eine Betonunterlage besitzt und aus 8—10 *cm* breiten, vierhäuptigen Pflastersteinen aus Granit, die Fugen mit Asphalt ausgegossen, hergestellt ist.

Betonmacadam.

In neuerer Zeit werden auch Straßenbefestigungen aus Betonmacadam hergestellt. Dieses Befestigungsmittel dürfte sich aber nur dort eignen, wo größere Aufgrabungen im Straßenkörper für die nächste Zeit nicht mehr zu erwarten sind, da das Aufbrechen des

Betonmacadames mit großen Mühen und Kosten verbunden ist. Diese Straßenbefestigung wird hergestellt, indem zunächst eine 8—10 *cm* starke Grundlage von Beton, in der Mischung von 1 : 8—1 : 12 angeordnet wird; auf diese Unterlage wird sodann des Weiteren eine 6—10 *cm* starke Stampfbetonschichte, jedoch aus einem Theile Portlandcement, einem Theile Sand und zwei Theilen hartem, scharfem Schlägelschotter bestehend, aufgetragen.

Die Kosten dieser Befestigungsart, die keiner Staubbildung unterworfenen, leicht rein und ohne große Kosten für lange Dauer gut in Stande gehalten werden kann, betragen 7—12 *K* pro 1 m^2. Diese Befestigungsart wird sich daher für Plätze, Promenadenwege &c., gut verwenden lassen.

Das Asphaltpflaster.

Die unangenehme Seite aller Steinpflaster, bestehend in dem starken Geräusche, besonders bei größerem Verkehr, dürfte zur Genüge bekannt sein. Abgesehen von individuellen Anschauungen hat sich mit Rücksicht auf die verschiedensten Umstände die Nothwendigkeit fühlbar gemacht, Befestigungen herzustellen, die einen minder geräuschvollen Verkehr gestatten. Diesen Anforderungen dürfte zunächst am besten das Asphalt und das Holzpflaster entsprechen.

Das Asphaltpflaster wird auf dreierlei Arten hergestellt, nämlich als Guß-, Stampf- und Plattenasphalt; als Unterlage ist das Betonfundament unerläßlich.

Das Gußasphaltpflaster wird hergestellt, indem 3—6 *cm* starke Schichten von warmem, mit Pech oder Mastix gemischtem Asphalt auf der Unterlage ausgebreitet, mit Sand bestreut und mit Bügelbrettern verebnet werden. Diese Herstellungsart konnte sich jedoch in der Praxis wenig Eingang verschaffen, da ein solches Pflaster von verhältnismäßig geringer Dauer war.

Die Stampfasphaltfläche wird bereitet aus fein gepulvertem, natürlichem Asphaltstein, welcher ein stark

mit Bitumen durchsetzter Kalkstein ist. Dieses Asphaltpulver wird, indem demselben vorher durch eine Erwärmung bis zu 200° der Wassergehalt entzogen wurde, in einer Stärke von 6—10 *cm* und in einer ihm noch innewohnenden Wärme von ca. 50°, auf der Unterlage aufgestreut, sodann mit heißen Walzen oder Stampfern bis auf eine Stärke von ca. 5 *cm* zusammengepreßt und schließlich mit heißen Glätteisen geplättet.

Das Asphaltplattenpflaster wird hergestellt, indem das in Fabriken zu Platten von 5 *cm* Stärke und 20—30 *cm* Größe zusammengepreßte Asphaltpulver möglichst dicht auf der Unterlage ausgebreitet wird. Die Fugen werden mit Cement oder Asphaltpulver ausgefüllt und schließen sich in Folge der durch die Verkehrslast bewirkten Ausdehnung der Platten beinahe vollständig.

Zwischen diesen Herstellungsarten darf dem Stampfasphalt wohl der Vorzug gegeben werden, indem sich dieser bei sachgemäßer Ausführung als der beste erwiesen hat.

Da das Asphaltpflaster sehr eben ist, so werden Seitengefälle von 0·25 – 1 % vollkommen genügend sein. Straßen mit einem Längsgefälle von höchstens mehr als 2% können mit einem solchen überhaupt nicht versehen werden, da das Asphaltpflaster, namentlich bei feuchter Witterung, zu glatt ist und den Zugthieren zu wenig Halt bietet.

Die Herstellungskosten für Asphaltpflaster betragen bei Gußasphalt 14—19 *K*, bei Plattenasphalt 15 – 20 *K* und bei Stampfasphalt 18—22 *K* pro 1 m^2. Die Erhaltungskosten können mit 45—72 *h* pro 1 m^2 und Jahr, und die Erneuerung der Asphaltdecke mit 1·50—2·0 *K* pro 1 m^2, angenommen werden.

Die durchschnittliche Dauer der Asphaltdecken beträgt ca. 14–16 Jahre, nach dieser Zeit dürfte sich eine vollständige Erneuerung der Decke als nothwendig erweisen.

Die Asphaltbefestigung kann für Straßen mit großem Verkehre als die vollkommenste bezeichnet werden, insbesondere mit Rücksicht auf ihre Undurchlässigkeit, leichte Reinigung, geringe Abnützung, minimale Staub- und Schmutzbildung nebst dem äußerst geringen Verkehrsgeräusch. Freilich stehen diesen Vorzügen auch Nachtheile gegenüber, namentlich bestehen diese aber in der geringen Standfestigkeit, welche sich, besonders bei nassem Wetter und nicht genügender Reinhaltung der Straßenflächen, sehr ungünstig äußert, daher auch die Unanwendbarkeit dieser Befestigung bei Straßen mit einem Gefälle über 2·0%. Auch kurze Zwischenstrecken von Asphaltpflaster zwischen andere Befestigungsarten einzuschalten, ist erfahrungsgemäß unpraktisch, weil bei dem Uebergange von einer längeren rauhen Straßenstrecke auf eine glatte kurze und umgekehrt die Zugthiere, in Folge der ungewohnten Glätte des Asphaltpflasters leicht zum Sturze gelangen können.

Die wichtigsten Fundorte für Asphalt sind Val de Travers und Seyssel, auch auf Trinidad kommen große Mengen von Asphalt vor.

Das Holzstöckelpflaster.

Das Holzpflaster benöthigt mehr als jede andere Befestigungsart eine entsprechende Unterlage, also am besten eine solche aus Beton, analog wie sie auch für Steinwürfel- und Asphaltpflaster hergestellt wird.

Pflasterstöckel von 8 *cm* Breite, 20 *cm* Länge und 15 *cm* Höhe dürften sich zur Herstellung des Holzpflasters am besten eignen. Diese Klötzchen werden derart verlegt, daß sich in der Längsrichtung der Straße Fugen von 10 *mm* Breite bilden, hingegen werden sie nach der Querrichtung hin eng an einander gepreßt. Diese Anordnung, sowie die Belassung einer 20—25 *mm* breiten Fuge längs den Bürgersteigbordschwellen ist erforderlich, um Deformationen durch Anschwellen des Holzes zu vermeiden. Nach Fertigstellung des Pflasters werden die

Fugen mit Pech ausgegossen und noch außerdem die ganze Straßenfläche mit einer Mischung von Theer und Goudron überzogen und mit Sand bestreut.

Da das Holz die Eigenschaft besitzt, Flüssigkeiten aufzusaugen, so wird auch auf einen rascheren Wasserabfluß, als dieser z. B. beim Asphaltpflaster nothwendig ist, Bedacht zu nehmen sein; das Seitengefälle soll also nicht unter 1% betragen. Da weiters beim Holzpflaster mit einer Abnützung von 6—8 *cm* zu rechnen sein wird, so werden auch die Seitenrinnen dementsprechend tiefer anzuordnen sein.

Als Material für das Holzpflaster kommt hauptsächlich die Kiefer, die Fichte und die Lärche in Betracht, nicht selten aber auch die Buche. Hierbei wird besonders darauf zu achten sein, daß Holz nur von möglichst gleichem Alter, engen Jahresringen und nach Thunlichkeit nur aus einem Schlage zur Verwendung gelange. Als Schutz gegen Fäulnis wird es sich empfehlen, die Stöckel mit Zinkchlorid oder Creosot zu imprägniren, wodurch eine ca. 20jährige Dauer des Holzes erreicht werden kann. Bei sehr verkehrsreichen Straßen, wo das Holz schon ohnedies innerhalb 8—12 Jahren abgenützt ist, dürfte also auch eine Imprägnirung überflüssig sein.

Die Herstellungskosten des Holzpflasters betragen 20—24 *K* pro 1 m^2 und die Erhaltungskosten 70—110 *h*, mit Rücksicht auf eine spätere Erneuerung des Belages aber auf 2—3·50 *K* pro 1 m^2 und Jahr. Nach den in Paris gemachten Erfahrungen stellen sich die Erhaltungskosten für Holzpflaster bedeutend billiger als für Steinpflaster, welche dort für Holzpflaster 5·50 *K* und für Steinpflaster 12·0 *K* pro 1 m^2 und Jahr betragen.

Holzpflaster kann auch noch bei Straßen in Verwendung kommen, die ein Gefälle bis zu 6% besitzen, da es den Zugthieren eine größere Standfestigkeit bietet als Asphalt. Als weiterer Vortheil des Holzpflasters verdient auch noch das äußerst geringe Verkehrsgeräusch besonders hervorgehoben zu werden.

Die Nachtheile des Holzpflasters bestehen in dem üblen Geruche desselben, bedingt durch die Imprägnirung, Theer und Pechausfüllung der Fugen und nicht zum geringsten Theile auch durch die Ausdünstung der aufgesaugten Straßenjauche, welche namentlich im Sommer besonders wahrnehmbar ist.

Aus dem vorher Gesagten erhellt also, daß die Macadambefestigung in Städten nur für kurze und einen geringen Verkehr aufweisende Neben- und Wohnstraßen vortheilhaft in Anwendung kommen kann. Ferners, daß für Straßen mit größerem Verkehre in den meisten Fällen vierhäuptiges Steinpflaster mit Betonunterlage und bei einer Fugenausfüllung mit Asphalt oder Cementmörtel, für Straßen ohne Durchgangsverkehr das einhäuptige Steinpflaster oder aber der Betonmacadam, besonders mit Rücksicht auf den Kostenpunkt, vortheilhaft anzuwenden sein wird. Endlich, daß das Holzpflaster bei breiten, luftigen, einen lebhaften Verkehr aufweisenden Straßen sich empfehlen wird, besonders dort, wo auch noch auf die Geräuschlosigkeit des Verkehres ein besonderes Gewicht gelegt wird. Das Asphaltpflaster wird bei Straßen unter 2% Gefälle, wo aber die vollkommene Geräuschlosigkeit des Verkehres weniger in Betracht kommt, gut zu verwenden sein.

Bürgersteigbefestigung.

Die Befestigung der Bürgersteige erfolgt im Allgemeinen nach denselben Grundsätzen wie bei den Fahrbahnen.

Die Bürgersteige werden gegen die Straßenrinne zu um 10—15 *cm* erhöht angelegt. Das Seitengefälle derselben ist je nach der Befestigungsart verschieden, es kann jedoch im Allgemeinen mit 1—3% angenommen werden. Die Breite schwankt zwischen $^1/_6$—$^1/_4$ der ganzen Straßenbreite, ausgenommen die ganz breiten Straßen.

Für die Befestigung der Bürgersteige kommen die verschiedensten Materialien in Verwendung, jedoch sollten solche, auf denen leicht ausgeglitten werden kann, außer Betracht liegen. Als zweckmäßigster Belag kann Asphalt, Beton oder auch Schlägelmosaik bezeichnet werden.

Die Kosten der Bürgersteigbefestigungen betragen bei Asphalt 10—12 *K*, bei Beton 6—9 *K*, bei Cementplatten 6—8 *K* und bei Mosaik 4—6 *K* pro 1 m^2. Der Preis der Bürgersteigbordschwellen stellt sich incl. Verlegung auf 3—9 *K* pro laufenden Meter.

Die Dichtung der Hofflächen geschieht in gleicher Weise wie bei den Bürgersteigen, gewöhnlich mit Stein, vielfach aber auch mit Beton oder Asphalt.

Straßenreinigung.

Zum Schlusse dieses Abschnittes, obzwar streng genommen nicht hieher gehörig, sei auch noch der Straßenreinigung gedacht.

Zur Reinigung der Straßen wird am zweckmäßigsten die dauerhafte Piasavabürste, hergestellt aus einer Palmfaser, in Verwendung gebracht, hiezu kommt noch die Eisen- und die Gummikratze, erstere für rauhe, letztere für glatte Straßenflächen.

Es kann angenommen werden, daß ein Arbeiter mit Besen oder Bürste per Stunde eine ca. 400—500 m^2 messende Fläche reinigt; dies ist natürlich für größere Städte keine entsprechende Arbeitsleistung, man war daher bemüht, auch für diese Arbeiten Maschinen zu construiren, die sich bei glatten Straßenflächen auch sehr gut bewähren, indem mit einer Kehrmaschine bei einer einzügigen Bespannung eine ca. 5000—7000 m^2 betragende Fläche pro Stunde abgekehrt werden kann. In großen Städten sind auch Kothabkratzmaschinen vortheilhaft in Verwendung.

Als Reinigungsmittel ersten Ranges kann auch noch das Abwaschen der Straßenflächen mit Wasser be-

zeichnet werden, selbstredend wird dieses System nur bei Straßen mit glatten Flächen gut anzuwenden sein.

Die Beseitigung von Schnee und Eis bedingt in manchen Jahren ganz bedeutende Auslagen für den Stadtsäckel, sie ist aber mit Rücksicht auf die Sicherheit des allgemeinen Verkehres eine unabwendbare Nothwendigkeit. Hierbei wäre als Grundsatz aufzustellen, daß die Beseitigung sofort nach Niederfall vorzunehmen sei, damit diese durch Festfahren des Schnees nicht erschwert und Eisbildungen hintangehalten werden.

Außer der Abfuhr des Schnees nach Lagerplätzen und der Versenkung in den Straßencanälen, wird auch das Salzstreuen mit Vortheil angewendet. Schnee und Salz bilden eine breiartige Masse, die auch bei einer Temperatur von 15° C nicht gefriert und durch die Straßencanäle zum Abflusse gebracht werden kann, hierbei kann durch Nachkehren und Abspülen mit Wasser nachgeholfen werden.

Die Kosten der gesammten Straßenreinigung und Beseitigung des Schnees nebst Straßenbesprengung betragen pro Kopf und Jahr der Bevölkerung durchschnittlich 1·80 *K* und incl. Hauskehrichtabfuhr 3·60 *K*.

Empfehlenswerthe einschlägige Literatur:

„Die städtischen Straßen.“ Von Baurath Ewald Genzmer.

„Die Städtereinigung.“ Von Professer F. W. Büsing.

„Die Bekämpfung der Infectionskrankheiten.“ Von Professor Dr. Behring.

„Die Straßenreinigung der Städte.“ Von Hans Stritzl. Wien. Spielhagen und Schurich.

VI. Abschnitt.

Städtische Anpflanzungen.

Die Anpflanzungen in den Städten bilden insoweit einen wichtigen Bestandtheil des Städtebaues, als ohne sie das Städtebild im Allgemeinen als unschön bezeichnet werden kann; es muß also bei der Anlage von Straßen und Plätzen in vornhinein auf eine entsprechende Anpflanzung Bedacht genommen werden; damit will aber nicht gesagt sein, daß alle Straßen und Plätze eine Anpflanzung erhalten müssen; da nun hiefür die diesbezüglichen allgemeinen Directiven bereits in den Abschnitten II und III gegeben erscheinen, so soll hier nur auf die durch die Anpflanzungen sich ergebenden Vortheile nebst deren Anlage und Erhaltung hingewiesen werden.

In erster Linie wird also genau zu ermitteln sein, welche Straßen sich nach ihrer Himmelsrichtung zur Bepflanzung am besten eignen, da die verschiedenen ungünstigen Witterungseinflüsse dem Gedeihen der Anlage schädlich sein könnten. Hat man sich also für die Anpflanzung gewisser Straßen und Plätze entschieden, so wird noch an dem Grundsatze festzuhalten sein, daß die Bäume von den Häuserreihen und unter einander eine Entfernung von ca. 6·0 *m* zu erhalten haben; hierbei soll die Entfernung von den Bordsteinen der Bürgersteige nicht unter 0·70 *m* betragen, damit die Stämme in einem im Minimum 1·40 *m* breiten unbefestigten Grundstreifen

zu stehen kommen und den Wurzeln eine genügende Menge von Wasser und Luft zugeführt werden könne. Auch wird darauf zu achten sein, daß die Gasleitungen, die dem Stamme durch eventuelle Gasausströmung schädlich sein können, genügend entfernt sind, d. i. auf mindestens 3·0 *m*, je mehr, um so besser.

Mit Rücksicht auf das gute Gedeihen der Bäume würde es am zweckdienlichsten sein, die Anpflanzungen in den Straßen nur auf die Mittelalleen und auf Straßen, die einen Vorgarten besitzen, zu beschränken. Wegen der erforderlichen größeren Straßenbreite bei Mittelalleen einerseits und der wenigen Straßen mit Vorgärten anderseits, sowie wegen einer allgemeinen Schablonisirung werden diese Beschränkungen wohl unterbleiben müssen; weil es aber schließlich auch nicht gut angehen würde, Anpflanzungen nur deshalb vorzunehmen, damit man sie in kurzer Zeit wieder erneuern könne, so wird man bei der Anlage derselben mit der nöthigen Sorgfalt vorgehen und den Bäumen auch eine entsprechende Pflege angedeihen lassen müssen. Es können also bloß solche Bäumchen zur Verwendung kommen, die im Stamme mindestens 6 *cm* messen und die schon in der Baumschule durch wiederholtes Umpflanzen auf ihren Beruf als Alleebäume genügend vorbereitet sind. Die Setzlöcher sollen so groß sein, um mindestens für die Einbettung von ca. 5·0 m^3 guten Mutterbodens Raum zu bieten. Nach der Versetzung des Baumsetzlinges wird zweckmäßig um denselben herum eine ringförmige Vertiefung herzustellen sein, die berufen ist, den Wurzeln eine entsprechende Wassermenge zuzuführen; diese Vertiefung wird nun meistens derart hergestellt, daß das in der um den Stamm herum gebildeten Mulde gesammelte Wasser gezwungen wird, am Stamme entlang in die Erde einzudringen; diese Anordnung ist aber schon deshalb unpraktisch, weil hierbei der junge Stamm durch Frost leicht beschädigt werden könnte. Es wird sich vielmehr empfehlen, die Vertiefung ringförmig in einer Entfernung

von ca. 60 *cm* vom Stamme anzuordnen, wodurch noch erreicht wird, daß das Sickerwasser unmittelbar zu den Wurzeln gelangen kann.

Man nimmt oft an, daß Straßenanlagen mit Baumpflanzungen einen größeren Kostenaufwand erfordern, als dies bei Straßen ohne solche der Fall wäre; diese Anschauung läßt sich nun rechnerisch sehr leicht widerlegen. Nehmen wir z. B. an, eine 22·50 *m* breite Straße soll ohne eine Bepflanzung mit Alleebäumen angelegt werden; von diesen 22·50 *m* entfallen nach der üblichen Anordnung 2 × $^1/_6$ der Straßenbreite an die Bürgersteige, d. i. 22·50 : 6 × 2 = ∾ 7·00 *m*, die zu pflasternde Fläche wird also 15·50 *m* betragen, was unter der Annahme, es werde Steinpflaster verwendet, einen Kostenaufwand von 15·50 × 15·00 *K* = 232·50 *K* pro laufenden Meter gleichkäme. Wäre nun dieselbe Straße mit einer Mittelallee zu versehen, so ergäbe sich folgende Aufstellung:

Für die Bürgersteige 6·00 *m*, für die Mittelallee 7·50 *m* und für die beiderseitigen Fahrdämme 2 × 4·50 *m* = = 9·00 *m*, zusammen 22·50 *m*. Es werden also 9·00 *m* mit einem Steinpflaster zu versehen sein, d. i. 9·00 × × 15·00 = 135·00 *K*, hiezu kommen noch für Bordsteine, Setzlinge und Arbeit 60 *K*; der laufende Meter einer solchen Straße wird sich also maximal auf 195·0 *K* stellen, was einem Ersparnisse von 37·50 *K* pro laufenden Meter entsprechen würde; in den meisten Fällen wird sich aber dieser Betrag noch höher beziffern. Man sieht also, daß es sich um die Ersparung gewaltiger Summen handeln wird, die durch die geringeren Erhaltungskosten noch bedeutend erhöht werden.

Was nun die Erhaltungskosten derartiger Anpflanzungen anbelangt, so können diese als sehr gering bezeichnet werden, da es sich bloß in den ersten Jahren um die Benetzung und eingehende Pflege des Stammes handeln wird, und für später bloß auf das Stutzen der

Aeste und eventuelles Waschen des Laubes Bedacht zu nehmen sein wird.

Als zu Alleezwecken gut geeignet, können je nach den klimatischen Verhältnissen empfohlen werden: die Platane, die Akazie, die Ulme, die Linde und der Ahorn.

K. und k. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

Voranzeige

der Verlagsbuchhandlung.

Mit Ende dieses Jahres wird vom Verfasser des vorliegenden Werkes in unserem Verlage erscheinen:

Anlage, Betrieb und Verwaltung der Kohlengasanstalten

mit besonderer Berücksichtigung für den Gebrauch von Gemeindeausschüssen kleinerer Städte

und wird dasselbe eine Ergänzung des vorliegenden Werkes bilden.

Ferners empfiehlt sich der Verfasser

Ingenieur **Fritz Rezegh**
in Leitmeritz a./d. Elbe

den verehrlichen Communal-Verwaltungen zur kostenlosen Prüfung und Begutachtung aller im Städtebaue vorkommenden Arbeiten.

